



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota -2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

David Antonio Montoya Tenazoa

ASESOR:

Mg. Andrés Pinedo Delgado

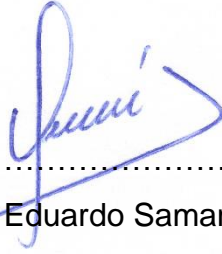
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

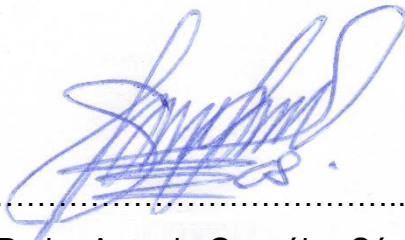
TARAPOTO – PERÚ

2017

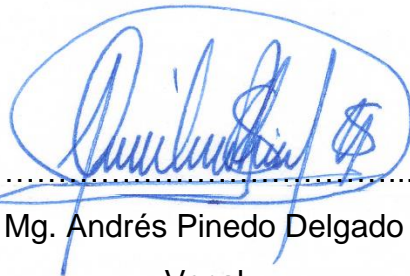
Página del jurado



.....
Mg. Víctor Eduardo Samamé Zatta
Presidente



.....
Mg. Pedro Antonio González Sánchez
Secretario



.....
Mg. Andrés Pinedo Delgado
Vocal

Dedicatoria

A mi madre, la señora Glinda Tenazoa Rodríguez, por su comprensión, consejos, amor y apoyo en los momentos difíciles, transmitiéndome todo lo que soy: una persona con principios, valores, empeño y perseverancia para lograr mis objetivos.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino para poder culminar la carrera profesional de ingeniería civil.

También expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto y a sus distinguidos docentes. Son ellos, quienes me brindaron asesoría profesional y compartieron sus conocimientos, aquellos que con el pasar del tiempo incrementaron mi capacidad intelectual y moral.

Declaratoria de autenticidad

Yo, David Antonio Montoya Tenazoa, autor de mi investigación titulada “Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017”, declaro bajo juramento que:

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados, y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se continuarán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, diciembre de 2017.



David Antonio Montoya Tenazoa

DNI N° 70333237

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada: “Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

Capítulo I. Introducción. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

Capítulo II. Método. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

Capítulo III. Resultados. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

Capítulo IV. Discusión. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

Capítulo V. Conclusiones. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Capítulo VI. Recomendaciones. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

Capítulo VII. Referencias. Se consigna todos los autores citados en la investigación.

Índice

	Pág.
Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Índice	vi
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	17
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Justificación del estudio.....	25
1.6. Hipótesis.....	26
1.7. Objetivos.....	26
II. MÉTODO.....	27
2.1 Diseño de investigación	27
2.2 Variables y operacionalización.....	28
2.3 Población y muestra	29
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	30
2.5 Método de análisis de datos	31
2.6 Aspectos éticos	31
III. RESULTADOS.....	32
IV. DISCUSIÓN.....	71
V. CONCLUSIONES.....	74
VI. RECOMENDACIONES.....	76
VII.REFERENCIAS	77
ANEXOS	78
Ubicación de la zona de estudio.....	79
Matriz de consistencia.....	80

Informe topográfico.....	81
Informe hidrológico.	82
Certificado de los estudios de mecánica de suelos.....	83
Panel fotográfico de los estudios de mecánica de suelos	84
Certificado de ensayo de esclerometría.....	85
Panel fotográfico del ensayo de esclerometría	86
Certificado de ensayo de ultrasonido.....	87
Panel fotográfico del ensayo de ultrasonido.....	88
Informe de riesgos (Gobierno Regional de San Martín).	89
Clasificación de la calidad del concreto según norma ASTM C-597	90
Planos	91
Validación de instrumentos.....	92
Constancia de revisión gramatical y ortográfica... ..	93
Constancia de corrección de estilo... ..	94
Acta de aprobación de originalidad de tesis... ..	95
Autorización de publicación de tesis en repertorio institucional UCV	96

Índice de tablas

Tabla 1. Detalle de coordenadas del levantamiento topográfico con estación total, realizado en el sector Malecón de la localidad de Picota	32
Tabla 2. Detalle de coordenadas del levantamiento topográfico con GPS, realizado en el sector Malecón de la localidad de Picota	33
Tabla 3. Hoja de cálculo GUMBEL TIPO I, para un periodo de retorno de 100 años, con los datos de la precipitación total máxima en 24 horas en (mm) de la localidad de Picota	36
Tabla 4. Hojas de cálculo para determinar el caudal de diseño para un tiempo de retorno de 100 años.	37
Tabla 5. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 1- estrato 2.....	41
Tabla 6. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 2 - estrato 2	43
Tabla 7. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 3 - estrato 2	45
Tabla 8. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 1 - estrato 3	47
Tabla 9. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 2 - estrato 3	49
Tabla 10. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 3 - estrato 3....	51
Tabla 11. Límites de Atterberg (g/cm ³), calicata 1 - estrato 2.....	53
Tabla 12. Límites de Atterberg (g/cm ³), calicata 2 - estrato 2.....	54
Tabla 13. Límites de Atterberg (g/cm ³), calicata 3 - estrato 2.....	55
Tabla 14. Determinación de fallas, grietas y vacíos del concreto a partir de pulsos ultrasónicos.....	57
Tabla 15. Ensayo de corte directo, calicata 1 - estrato 2	58
Tabla 16. Ensayo de corte directo, calicata 2 - estrato 2	59
Tabla 17. Ensayo de corte directo, calicata 3 - estrato 2	60

Índice de figuras

Figura 1. Detalle de la precipitación total mensual (mm) de la localidad de Picota.....	34
Figura 2. Detalle de la precipitación total máxima en 24 horas en (mm) de la localidad de Picota	34
Figura 3. Humedad natural en % para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 2.....	38
Figura 4. Humedad natural en % para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 3.....	39
Figura 5. Peso específico (g/cm ³) para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 2.....	39
Figura 6. Peso específico (g/cm ³) para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 3.....	40
Figura 7. Peso volumétrico (g/cm ³) para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 2.....	40
Figura 8. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 1-estrato 2.....	42
Figura 9. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 2-estrato 2.....	44
Figura 10. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 3-estrato 2.....	46
Figura 11. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 1-estrato 3.....	48
Figura 12. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 2-estrato 3.....	50
Figura 13. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm ³), calicata 3-estrato 3.....	52
Figura 14. Resultados de la prueba de esclerometría N.T.P. 339.181:2001 - ASTM C 805	57
Figura 15. Resultados de la prueba de ultrasonido ASTM C-597... ..	58

RESUMEN

En el trabajo de investigación se presenta los resultados obtenidos durante la primera etapa de desarrollo del proyecto de tesis “Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017”. Este proyecto tiene como objetivo primordial evaluar la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural, ubicada en el sector Malecón de la localidad de Picota. Para ello, se ha planteado realizar determinados estudios, con la finalidad de poder brindar soluciones y recomendaciones adecuadas para mejorar y garantizar la seguridad y calidad de vida de la población en dicho sector. Como complemento se espera disminuir las inundaciones, reducir de los problemas sociales, preservar el medio ambiente y comprimir los niveles de desastres. Como resultado se obtuvieron un estudio topográfico, estudio hidrológico, estudio de mecánica de suelos y estudios para determinar la calidad del concreto. Se tomarán también en cuenta las técnicas e instrumentos, las cuales estarán anexados al final de este proyecto.

Palabras claves: Defensa ribereña y vulnerabilidad estructural.

ABSTRACT

The research work presents the results obtained during the first stage of development of the thesis project "Evaluation of the coastal defense to determine the structural vulnerability in the Malecón sector of the town of Picota - 2017". This project has as main objective to evaluate the coastal defense to determine the structural vulnerability, which is located in the Malecón sector of the town of Picota, for it has been proposed to carry out certain studies, in order to be able to provide adequate solutions and recommendations to improve and to guarantee the safety and quality of life of the population in this sector, as a complement is expected to reduce floods, reduce social problems, preserve the environment and compress the levels of disasters. As a result, a topographic study, hydrological study, soil mechanics study and studies to determine the quality of the concrete were obtained. Techniques and instruments will also be taken into account, which will be attached at the end of this project.

Palabras claves: Riparian defense and structural vulnerability.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En la actualidad se vienen observando diversos problemas ocasionados por las precipitaciones pluviales a nivel mundial. Éstas pueden propiciarse de manera intensa generando el incremento inusual de las aguas causando inundaciones que afecten a las obras de protección y a la población más cercana. Según datos de SENAMHI –Tarapoto del año 2011, con respecto a la estación H-LG Picota, la descarga del río Huallaga (en m³/s) fue de 8190.07, la cual trae como consecuencia desastres naturales, pérdidas de vidas y bienes materiales. Lo que debería tenerse en cuenta de manera primordial, es evaluarlas y de ser el caso mejorar las obras existentes.

Actualmente la provincia de Picota viene experimentando un notorio crecimiento económico y social, lo que hace que necesite mayor atención y mejora en sus obras existentes. En el año de 1998 se llevó a cabo la construcción de una defensa ribereña de concreto armado tipo voladizo o ménsula en el sector Malecón. En el transcurso de los años la población del lugar ha tenido un crecimiento considerable, en lo que respecta a la estimación de la población de Picota. Según información del INEI censo de población y vivienda (CPV) 2007, fue de 8,164 habitantes; con una tasa de crecimiento anual de 2.10%. Para solucionar el problema de evacuación de aguas pluviales, se ha generado alteraciones no previstas a dicha estructura. Todo ello, debido a las implementaciones de obras de arte, tales como son las cunetas, éstas no tienen por donde evacuar y drenar hacia el río Huallaga. Es por eso que de manera empírica se hicieron roturas en ciertas partes de la estructura de la defensa ribereña, para que las obras de arte puedan cumplir su función de evacuación y drenaje; todo ello genera problemas a la estructura teniendo como consecuencia grandes fisuras y debilitando su función como protección.

Es por eso que este proyecto de investigación conjuntamente con la realidad problemática que la enmarca, serán de vital importancia para que futuras generaciones puedan prever acontecimientos similares, y de ser el caso brindar soluciones adecuadas en otros lugares del país.

1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

- HERNÁNDEZ, Dalia Ivette. *Consideraciones para el análisis, diseño y evaluación de muros de sótano de concreto reforzado* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala. 2009, concluyó en lo siguiente:
 - Para examinar y plantear los proyectos de muros de sótano de concreto reforzado se deben tener muy en cuenta lo siguiente: las propiedades del suelo, capacidad del empuje del suelo, tipo de muralla y limitación de sus apoyos, formas de impermeabilizarlos y los signos y normas aplicables.
 - Los pasos a seguir en la valoración de muros de sótano son esencialmente los mismos que para cualquier tipo de estructura de concreto reforzado, adecuándola al nivel de disminución o daños probados a los muros.
 - El tipo de ensayos de laboratorio que se emplean al suelo con relación a la teoría de empuje, obedecen a la clase de suelo (granular o cohesivo), y de las situaciones reales del terreno (drenado o no drenado), etc.
- VÁSQUEZ, Jorge Aníbal. *Análisis técnico y económico para muros de contención de hormigón armado comparado con muros de gaviones y sistemas de suelo reforzado para alturas $H=5m$, $H=7.5m$, $H=10m$, $H=15m$, para una longitud de 80 m* (tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador. 2014, concluye en lo siguiente:
 - El proyecto de los muros de contención se realiza mediante una selección tentativa de las dimensiones del muro, a partir de un pre diseño que depende del tipo de muro y dichas dimensiones varían de acuerdo a las condiciones presentadas; debiendo analizarse primero la fijeza del muro frente a las fuerzas que lo exigen para luego analizar su resistencia como estructura.
 - De los diseños presentados se puede concluir que las dimensiones de cada tipo de muro para las distintas alturas satisfacen las condiciones de

estabilidad del muro y cumplen con los factores mínimos requeridos por las normas.

- Siguiendo la metodología de cálculo indicada para cada tipo de muros se obtienen muy buenos diseños, aunque al realizarlos manualmente no se puede obtener una solución óptima rápidamente por lo que requiere de una gran cantidad de tiempo.

A nivel nacional

- RENGIFO, José Joao. *Muros anclados en arenas, análisis y comparación de técnicas de anclajes* (tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. 2015, concluyó en lo siguiente:
 - Esta técnica admite la colocación uniforme de la lechada de cemento en toda la longitud de toda la perforación. La lechada de cemento intuye en la roca adyacente y va creando bulbos en las porciones más sensibles de la excavación.
 - La labor repetida de la barra auto perforante en la pieza más profunda del taladro provee una pegadura aún mejor, porque la cohesión del suelo es regularmente más alta en este lugar debido a la presión.
 - Los bulones de barra auto perforante son capaces para terrenos desprendidos o inestables, porque se pueden colocar sin entubar el taladro. Así, se suele ensartar el sistema en rellenos mezclados, materiales granulares y suelos descomprimidos.
- ALVARO, Luther Marcerlo Kerimbey; HENRIQUEZ, Luis Anselmo. *Diseño hidráulico y estructural de defensa ribereña del río Chicama tramo puente Punta Moreno – Pampas de Jaguey aplicando el programa River* (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. 2014, quienes llegaron a concluir en lo siguiente:
 - El alineamiento vertical viene dado básicamente en dirección descendente con pendientes bastante moderados o bajos típicos de relieves de ríos costeros.
 - De acuerdo a los estudios realizados podemos concluir que los depósitos donde han de ser emplazadas las obras de contención diseñadas,

vienen a ser en su totalidad depósitos aluviales estables y buena potencia, acumulados por parte del río Chicama a lo largo de los diferentes cursos adoptados por este durante su tiempo de vida.

- En el desarrollo de del informe hidrológico se ha tomado en cuenta la información hidrométrica correspondiente a la estación de aforo denominado SALINAR – EL TAMBO. El periodo que se consideró para el análisis estadístico de datos es de 1971 – 2010.

A nivel local

- POMA, Marco Antonio. *Diseño de la defensa ribereña en la localidad de Yuracyacu* (tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto, Perú. 2008, concluyó en lo siguiente:
 - Con el presente trabajo se pretende proteger a la población que se encuentra indefensa ante las inundaciones del tiempo a través de la Construcción de un Enrocado con una longitud de 60.00ml, y con una altura de 2.50ml; brindando de esta manera seguridad para toda la población de la localidad de Yuracyacu.
 - Las dimensiones obtenidas en los análisis hidráulicos, permiten asegurar el buen funcionamiento de la estructura diseñada.
 - Gracias a las instrucciones en las aulas de la universidad se pueden ejecutar este tipo de estudios, que ayudan al éxito personal y progreso de la sociedad en la que vivimos.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Norma técnica de edificación e.060 concreto armado

Muros de contención

EL R.N.E (2012), manifiesta que:

Los muros de contención con o sin carga axial significativa se diseñarán de acuerdo a las disposiciones para diseño de elementos en flexión y carga axial del Capítulo 10.

El refuerzo mínimo será el indicado en 14.3. Este requisito podrá exceptuarse cuando el Ingeniero Proyectista disponga juntas de contracción y señale procedimientos constructivos que controlen los efectos de contracción y temperatura.

El acero por temperatura y contracción deberá colocarse en ambas caras para muros de espesor mayor o igual a 250 mm.

Este refuerzo podrá disponerse en mayor proporción en la cara expuesta del muro. El refuerzo vertical y horizontal no se colocará a un espaciamiento mayor que tres veces el espesor del muro ni que 400 mm. (p. 87).

1.3.2 Muros de contención y muros de sótano

Seguridad del muro como estructura de hormigón armado

CALAVERA (1989), manifiesta lo siguiente:

- Rigen los valores indicados en la tabla T-2.2.
- Rige, respecto al carácter favorable de la carga permanente, lo dicho en el apartado anterior y tampoco en este caso emplearemos el coeficiente 0,9.
- Para comprobación a sismo, de acuerdo con P.D.S.-1 (1974) (2.4) se tomará $Y_f = 1$. (p. 23).

Tabla T 2-2

Coefficientes de seguridad

Coeficiente de seguridad sobre:	Nivel de control	Valor del coeficiente		
		Daños previsibles (4)	Acción desfavorable	Acción favorable de carácter Permanente Variable
Acero	Reducido		1.20	
	Normal		1.15	
	Intenso		1.10	
Hormigón	Reducido (1)		1.70	
	Intenso (2)		1.40	
	Rest. casos		1.50	
Acciones (3)	Reducido	A	1.70	
		B	1.80	
		C	-----	
	Normal	A	1.50	
		B	1.60	0.9
		C	1.80	0
	Intenso	A	1.40	
		B	1.50	
		C	1.70	

Fuente: Muros de contención y muros de sótano.

1.3.3 Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado

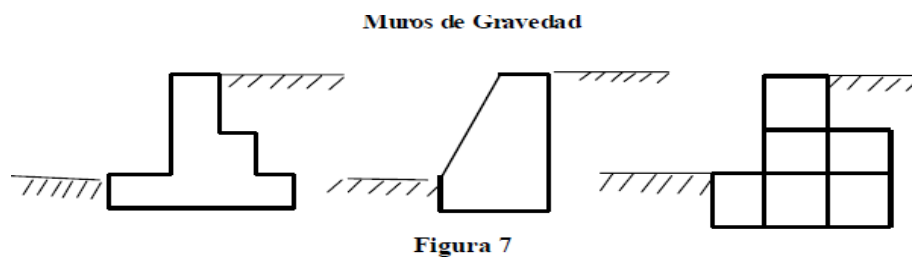
Tipos de muros de contención

TORRES (2008), presenta lo siguiente:

- Muros de gravedad: Son muros que poseen un peso enorme, los cuales soportan el esfuerzo a través de su correcto peso y con ese propio peso es que se apoya en ellos; habitualmente generan un menor costo para alturas moderadas menores de 5 m, son muros con superficies liberales, los cuales no necesitan de refuerzo alguno.

Por otra parte, su mecanismo cruzado le da la facilidad de adoptarse a varias formas, en la figura 7 se muestra algunas formas de ellas.

Dichos pueden ser de concreto ciclópeo, mampostería, piedra o gaviones. La firmeza se logra asimismo teniendo en cuenta su peso propio, por lo que requiere grandes dimensiones dependiendo del empuje. La dimensión de la base de estos muros oscila alrededor de 0,4 a 0,7 de la altura. Por economía, la base debe ser lo más angosta posible, pero debe ser lo suficientemente ancha para proporcionar estabilidad contra el volcamiento y deslizamiento, y para originar presiones de contacto no mayores que las máximas permisibles.



Fuente: Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado.

- Muros en voladizo o en ménsula: Este tipo de muro resiste el empuje de tierra por medio de la acción en voladizo de una pantalla vertical empotrada en una losa horizontal (zapata). Ambos adecuadamente reforzados para resistir los momentos y fuerzas cortantes a que están sujetos. En la figura 8 se muestra la sección transversal de un muro en voladizo.

Estos muros por lo general son económicos para alturas menores de 10 metros, para alturas mayores, los muros con contrafuertes suelen ser más económicos.

La forma más usual es la llamada T, que logra su estabilidad por el ancho de la zapata, de tal manera que la tierra colocada en la parte posterior de ella, ayuda a impedir el volcamiento y lastra el

muro aumentando la fricción suelo-muro en la base, mejorando de esta forma la seguridad del muro al deslizamiento.

Estos muros se diseñan para soportar la presión de tierra. El agua debe eliminarse con diversos sistemas de drenaje que pueden ser barbacanas colocadas atravesando la pantalla vertical, o sub-drenajes colocados detrás de la pantalla cerca de la parte inferior del muro.

Si el terreno no está drenado adecuadamente se puede presentar presiones hidrostáticas no deseables. Las pantallas de concreto en estos muros son por lo general relativamente delgadas. Su espesor oscila alrededor de $(1/10)$ de la altura del muro, y depende de las fuerzas cortante y momentos flectores originados por el empuje de tierra. El espesor de la corona debe ser lo suficientemente grande para permitir la colocación del concreto fresco, generalmente se emplean valores que oscilan entre 20 y 30 cm.

El espesor de la base es función de las fuerzas cortantes y momentos flectores de las secciones situadas delante y detrás de la pantalla, por lo tanto, el espesor depende directamente de la posición de la pantalla en la base, si la dimensión de la puntera es de aproximadamente $1/3$ del ancho de la base, el espesor de la base generalmente queda dentro del intervalo de $1/8$ a $1/12$ de la altura del muro.

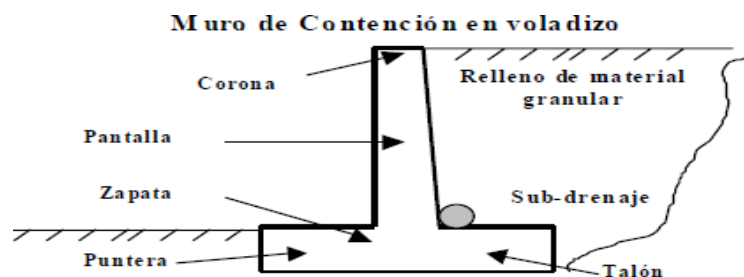


Figura 8

Fuente: Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado.

- Muros con contrafuertes: Los contrafuertes son uniones entre la pantalla vertical del muro y la base. La pantalla de estos muros resiste los empujes trabajando como losa continua apoyada en los contrafuertes, es decir, el refuerzo principal en el muro se coloca horizontalmente, son muros de concreto armado, económicos para alturas mayores a 10 metros.

“En la figura 9, se muestra una vista parcial de un muro con contrafuertes, tanto la pantalla como los contrafuertes están conectados a la losa de fundación. Los contrafuertes se pueden colocar en la cara interior de la pantalla en contacto con la tierra o en la cara exterior donde estéticamente no es muy conveniente.

Los muros con contrafuertes representan una evolución de los muros en voladizo, ya que al aumentar la altura del muro aumenta el espesor de la pantalla. Este aumento de espesor es sustituido por los contrafuertes; la solución conlleva un armado, encofrado y vaciado mas complejo.

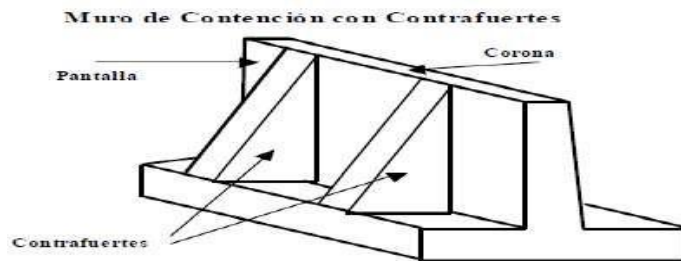


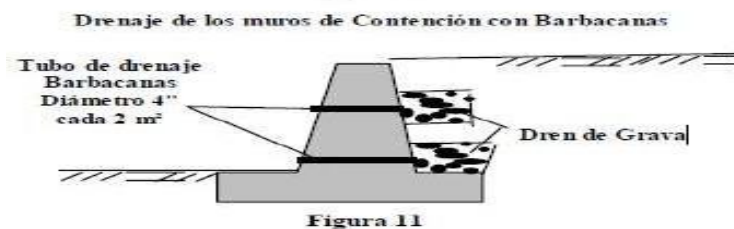
Figura 9

Fuente: Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado.

- Drenajes: En la práctica se ha observado que los muros de contención fallan por una mala condición del suelo de fundación y por un inadecuado sistema de drenaje. Determinar cuidadosamente la resistencia y compresibilidad del suelo de fundación, así como el estudio detallado de los flujos de agua superficiales y subterráneos son aspectos muy importantes en el proyecto de muros de contención.

Cuando parte de la estructura del muro de contención se encuentra bajo el nivel freático, bien sea de manera ocasional o permanente, la presión del agua actúa adicionalmente sobre él. En la zona sumergida la presión es igual a la suma de la presión hidrostática más la presión del suelo calculada con la expresión más conveniente de empuje efectivo, de manera que la presión resultante es considerablemente superior a la obtenida en la condición de relleno no sumergido. Esta situación ha sido ignorada por muchos proyectistas y es una de las causas de falla más comunes en muros de contención. En consecuencia resulta más económico proyectar muros de contención que no soporten empujes hidrostáticos, colocando drenes ubicados adecuadamente para que canalicen el agua de la parte interior del muro a la parte exterior, tal como se muestra en las figuras 10 y 11.

Las estructuras sumergidas o fundadas bajo el nivel freático, están sujetas a empujes hacia arriba, denominado sub-presión. Si la sub-presión equilibra parte del peso de las estructuras, es beneficiosa ya que disminuye la presión de contacto estructura-suelo; pero si la sub-presión supera el peso de estructura, se produce una resultante neta hacia arriba la cual es equilibrada por la fricción entre las paredes de la estructura y el suelo. (p. 5-6).



Fuente: Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado.

1.3.4 Ficha técnica

Controladores para defensas ribereñas

SOLUCIONES PRÁCTICAS (2015), manifiesta lo siguiente:

Los controladores para la defensa ribereña dependen de la cuenca de construcción, ya que la geomorfología de la costa no es la misma que la de la sierra o de la selva. Sin embargo, en general todos cumplen las mismas funciones:

- Reducir la ligereza de la corriente cerca de la orilla.
- Desviar la corriente de la orilla cuando ocurren desbordes.
- Prevenir la erosión de las márgenes del río.
- Establecer y mantener un ancho fijo para el río.
- Estabilizar el cauce fluvial.
- Controlar la migración de meandros. (p. 2).

1.3.5 Manual básico para la estimación del riesgo

INDECI (2006), presenta lo siguiente:

- Peligro: El peligro es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

En otros países se utiliza el término de amenaza, para referirse al mismo concepto, sin embargo, de acuerdo al glosario que se anexa al presente documento (Anexo N° 02) se entiende por Amenaza como peligro inminente.

- Vulnerabilidad: La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros),

pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

La vulnerabilidad es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

- Cálculo del riesgo: Una vez reconocido los peligros (P) en la que se encuentra sometido el pueblo y haber elaborado el respectivo estudio de vulnerabilidad (V), se continúa hacia la valoración en conjunto. Posteriormente podrá deducirse el riesgo (R), por ende, se podrá considerar una posibilidad para los desgastes y perjuicios en espera (individuos, riquezas instrumentales, demanda económica) en función a una presencia que tenga que ver con anómalos que posean principios nativos o mecánicos.

El cálculo del riesgo incumbe hacia un estudio y una mezcla de identificaciones hipotéticas y empíricas, teniendo en cuenta una relación en base hacia una posibilidad del peligro reconocido, es decir, la fuerza e ímpetu de ocurrencias; así puesto que el estudio de vulnerabilidad y/o el contenido hacia la firmeza de los componentes arriesgados al peligro (ciudad, hogares, construcción), en función a la definitiva área territorial.

El decretar posibilidades que existan acerca del peligro y de la vulnerabilidad, se convienen asumir las instrucciones establecidas en el numeral 2 y 3, del Capítulo IV: “Elaboración del Informe”, lo que concierne hacia el presente manual.

Se conocen varios juicios o metodologías para el cálculo del riesgo, ya que una parte, se encuentra lo metódico o preciso; por otro lado, el descriptivo.

Dicho juicio metódico, también llamado preciso, se fundamenta esencialmente en la atención o la utilización de la igualdad siguiente:

$$R = P \times V$$

Dicha igualdad posee una reseña básica y de esa forma obtener la valoración del riesgo, en que cada una de las variables: Peligro (P), vulnerabilidad (V) y, consiguientemente, Riesgo (R), se formulan en procesos de probabilidad.

Este criterio se alude cuando no se le da un uso práctico para calcular el riesgo.

El criterio descriptivo, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: “Matriz de Peligro y Vulnerabilidad” para tal efecto, se requiere que previamente se hayan determinado los niveles de probabilidad (porcentaje) de ocurrencia del peligro identificado y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente. (p. 13-14).

1.4 Formulación del problema

¿Cómo influye la evaluación de la estructura de la defensa ribereña en la determinación de la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017?

1.5 Justificación del estudio

Desde el punto de vista teórico la presente investigación se justifica, porque se busca conocer si la estructura de la defensa ribereña está cumpliendo verdaderamente con los parámetros de diseños y la función de brindar seguridad a la población del sector Malecón, según lo estipulado en la NTE E.060 concreto armado y en el libro análisis y diseño de muros de contención de concreto armado. Además de ello, se tiene como justificación el manual

básico para la estimación del riesgo – INDECI, para tratar sobre el tema de la vulnerabilidad estructural y el peligro a inundaciones en dicho sector.

El proyecto de investigación se justifica metodológicamente, porque se desarrollará un diseño adecuado a la investigación que permita aplicar una serie de estudios necesarios para la estructura actual de la defensa ribereña, y además de ello, poder aplicar también los métodos estadísticos lo cual permitirá dar un proceso viable a esta investigación.

La presente investigación es muy práctica y viable, pues se elaboró por la preocupación de brindarles seguridad a los habitantes del sector Malecón, los cuales con el pasar del tiempo siguen desarrollándose como población en lo social y económico, es por eso que este proyecto será investigado y redactado con el fin de motivar a las futuras generaciones a continuar con la investigación y de esa manera se incentiven más a la búsqueda de soluciones mediante la investigación y el estudio.

1.6 Hipótesis

La evaluación de la estructura de la defensa ribereña influye positivamente en la determinación de la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Evaluar la estructura de la defensa ribereña, para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017.

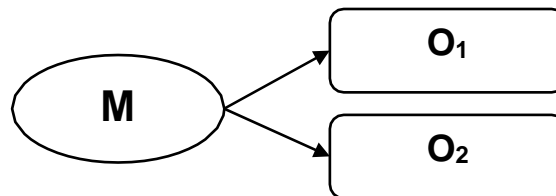
1.7.2 Objetivos específicos

- Elaborar el estudio topográfico en la zona de influencia del proyecto.
- Elaborar el estudio hidrológico.
- Elaborar el estudio de mecánica de suelos.
- Determinar la calidad y resistencia del concreto de la estructura de la defensa ribereña.
- Elaborar el informe de riesgos.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

El diseño de investigación es del tipo aplicada descriptiva e informativa no experimental. Se señala aplicada cuando los conocimientos que se forman en base el estudio y la investigación brindan una serie de soluciones de problemas prácticos. Descriptiva e informativa debido a que el estudiante investigador selecciona antecedentes tal y como acontecen en la vida real, sin cambiarlos, usando el método de la observación. Todo ello involucra técnicas de descripción o análisis e interpretación del fenómeno.



Dónde:

- M: Representa a la muestra.
- O₁: Observación de la variable “Defensa ribereña”.
- O₂: Observación de la variable “Vulnerabilidad estructural”.

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variables:

- La variable independiente:
 - Defensa ribereña.
- La variable dependiente:
 - Vulnerabilidad estructural.

2.2.2 Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Independiente Defensa ribereña	Estas obras son construidas sobre la base de concreto y sirven para la protección de la acción erosiva del río. PINTO VILLANUEVA, José. <i>Defensas ribereñas y de encauzamiento</i> . 2008, p.13.	Evaluar la defensa ribereña teniendo en cuenta la calidad del concreto, estudio hidrológico, estudio de suelos y estudio topográfico, con el apoyo de la tecnología que esté a disposición de la Universidad César Vallejo - Tarapoto.	<ul style="list-style-type: none"> • Características del terreno. • Perfil Longitudinal del terreno. • Curvas de nivel. • Periodo de retorno. • Desviación estándar. • Máxima avenida. • Caudal de diseño. • Capacidad portante. • Límites de Atterberg. • Contenido de humedad. • Peso específico • Granulometría. • Resistencia a la compresión. • Fallas internas de la estructura. 	Razón
Dependiente Vulnerabilidad estructural	La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la presencia de un peligro natural o causado por el hombre de una magnitud dada. Puede sufrir daños humanos y materiales. INDECI. <i>Manual básico para la estimación del riesgo</i> . 2006, p.18.	Determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón, mediante los riesgos que pueda presentar la estructura de concreto armado, todo esto con el apoyo del manual básico para la estimación de riesgos del Instituto Nacional de Defensa Civil.	<ul style="list-style-type: none"> • Riego por erosión. • Riesgo por inundación fluvial. 	Ordinal

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

El presente proyecto de investigación tendrá como población la representación de la defensa ribereña (muro de contención de concreto armado), el cual está comprendido por 542 ml en el sector Malecón de la localidad de Picota.

2.3.2 Muestra

El tipo de muestra a realizarse es del tipo no aleatorio intencional, ya que se evaluarán las progresivas más críticas de la defensa ribereña del sector Malecón, estas son:

- 0+000 km (Por presentar desbordes del cauce del río Huallaga en tiempos de lluvia).
- 0+250 km (Por presentar asentamientos y fisuras en la estructura).
- 0+400 km (Por presentar roturas no previstas en la estructura para la evacuación pluvial, lo cual representa un riesgo para su función como protección).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ficha de registro	Certificado de datos pluviométricos.	<ul style="list-style-type: none">• SENAMHI• NTP 339.171• ASTM D3080• ASTM D2216
Ensayo de laboratorio	Certificado de análisis de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none">• ASTM D422• ASTM D4318• ASTM D854• ASTM D2937
Ficha de registro	Certificado de análisis de datos.	<ul style="list-style-type: none">• Muestras.• Zona de estudio (localidad de Picota)
Observación	Guía de observación.	

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2 Validez y confiabilidad

Los instrumentos fueron validados por 3 juicios de expertos, 2 ingenieros civiles colegiados y con grado de maestría, y un metodólogo, los mismos que se mencionan a continuación.

Mg. Andrés Pinedo Delgado, ingeniero civil

Mg. Jefersson Enríquez Torres, ingeniero civil

Mg. Jorge Luis Rodríguez Chávez, metodólogo

2.5 Método de análisis de datos

- Elaboración del estudio topográfico mediante el uso de una estación total, para conocer las características del terreno, perfil longitudinal del terreno y las curvas de nivel.
- Elaboración del estudio hidrológico con la finalidad de conocer las máximas avenidas y por ende tener en cuenta el porcentaje de peligro que puede suscitarse en el sector malecón.
- Elaboración del estudio de mecánica de suelos, mediante ensayos para determinar la capacidad portante, límites de atterberg, contenido de humedad, peso específico y granulometría.
- Determinación de la calidad y resistencia del concreto de la estructura de la defensa ribereña, mediante el uso del análisis ultrasonido y el esclerómetro, para determinar el estado actual en la que se encuentra la estructura.
- Elaborar el informe de riesgos para determinar los peligros, la vulnerabilidad y los riesgos a la cual se encuentra expuesta la estructura, teniendo en cuenta el manual básico para la estimación de riesgos – INDECI.

2.6 Aspectos éticos

La información del presente proyecto de investigación se respetará como confidencial, porque durante el transcurso de selección teórica, se ha utilizado las normas ISO, y así poder atestiguar los derechos de autor de las referencias bibliográficas tomadas en cuenta en el estudio.

III.RESULTADOS

3.1 Estudio topográfico. - De lo realizado en campo se pudo obtener que la zona de estudio presenta un terreno semiplano con una pendiente regular, y a su vez está conformada por un terreno sedimentado tipo arenoso. Dicha área se encuentra dentro del distrito de Picota, la misma que está incluida dentro del valle del Huallaga.

Tabla 1

Detalle de coordenadas del levantamiento topográfico con estación total, realizado en el sector Malecón de la localidad de Picota.

Levantamiento topográfico con estación total		
Tramo total - Defensa ribereña	Este	Norte
Inicio de defensa	353340.99	9234947.51
Punto 1	353344.69	9234944.86
Punto 2	353360.91	9234936.75
Punto 3	353362.25	9234933.98
Punto 4	353358.23	9234922.42
Punto 5	353336.09	9234889.03
Punto 6	353321.62	9234872.32
Punto 7	353308.48	9234852.60
Punto 8	353307.02	9234848.77
Punto 9	353309.12	9234848.12
Punto 10	353303.82	9234839.65
Punto 11	353305.66	9234838.64
Punto 12	353282.64	9234787.46
Punto 13	353278.98	9234777.32
Punto 14	353270.17	9234761.68
Punto 15	353251.10	9234724.66
Punto 16 - Vértice 1 de escalinata	353208.97	9234623.53
Punto 17 - Vértice 2 de escalinata	353207.03	9234613.92
Final defensa	353177.58	9234467.53

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Detalle de coordenadas del levantamiento topográfico con GPS, realizado en el sector Malecón de la localidad de Picota.

Levantamiento topográfico con GPS		
Vértice	Este	Norte
P1	353341.10	9234957.78
P2	353296.22	9234843.01
P3	353247.84	9234730.66
P4	353191.85	9234626.83
P5	353150.91	9234459.07
P6	353228.77	9234431.73
P7	353253.10	9234617.90
P8	353285.62	9234715.58
P9	353334.40	9234829.08
P10	353390.32	9234937.57
BM-00	353339.51	92234948.46

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Estudio hidrológico. – Se elaboró un estudio hidrológico teniendo en cuenta los datos de precipitación total mensual (mm) y precipitación máxima en 24 horas en (mm) del SENAMHI de la estación pluviométrica de Picota, para determinar el caudal de diseño, y posteriormente comprobar si las dimensiones de la estructura son las adecuada a lo que está en campo.

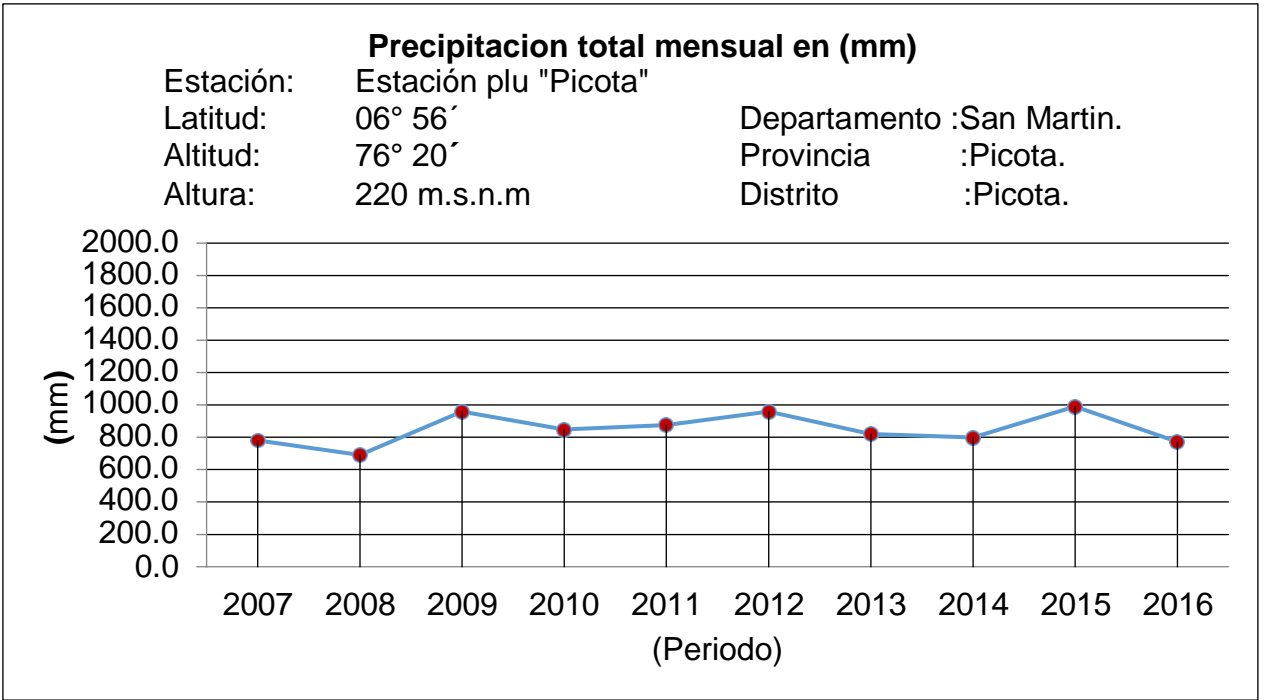


Figura 1. Detalle de la precipitación total mensual (mm) de la localidad de Picota.

Fuente: Elaboración propia.

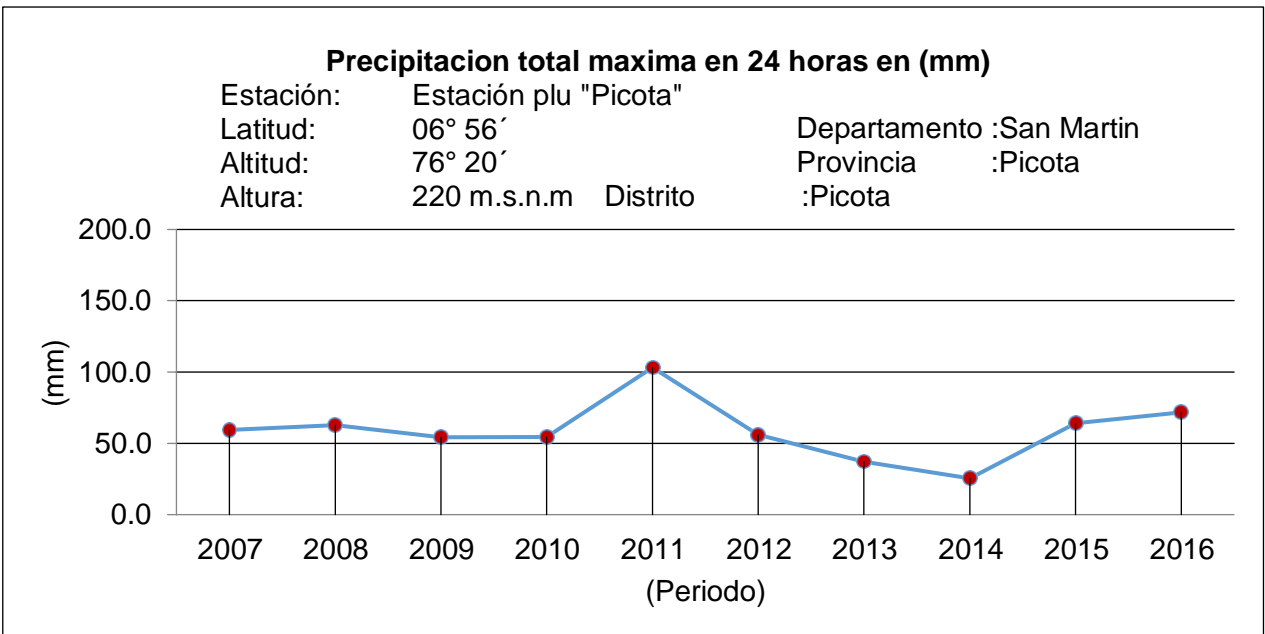


Figura 2. Detalle de la precipitación total máxima en 24 horas en (mm) de la localidad de Picota

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del período de retorno (TR).

$R = 0.20$ (Nivel de seguridad 80%). $n = 20$ años.

Luego:

$$R = 1 - (1 - 1/Tr)^n$$

Dónde:

- R = Riesgo de falla hidrológico permitido.
- Tr = Período de retorno en años.
- n = Vida útil de la estructura.

Reemplazando valores, tenemos:

$$0.20 = 1 - (1 - 1/Tr)^{20}$$

Hechos los cálculos respectivos, se tiene que: $Tr = 90.12$ años

Este valor se ajusta al valor inmediato de 100 años.

Por lo tanto:

$$Tr = 100 \text{ años.}$$

Tabla 3

Hoja de cálculo GUMBEL TIPO I, para un periodo de retorno de 100 años, con los datos de la precipitación total máxima en 24 horas en (mm) de la localidad de Picota.

Ordenamiento y análisis estadístico de la información pluviométrica				
N	Precipitación (yi)	Frecuencia	Periodo de retorno	$(\frac{m-i+0.5}{n})^{1/k}$
orden		(m/n+1)	(1/f)	
1	59.40	0.01655629	60.400	0.23
2	62.90	0.03129890	31.950	15.84
3	54.30	0.05424955	18.433	21.34
4	54.60	0.07194245	13.900	18.66
5	103.20	0.04798464	20.840	1960.72
6	56.10	0.10507881	9.517	7.95
7	37.30	0.18276762	5.471	467.42
8	25.50	0.30188679	3.313	1116.90
9	64.10	0.13824885	7.233	26.83
10	71.80	0.13736264	7.280	165.89
Ȳ	58.920			3801.80

Desviación estándar
(ST)

19.47

Gumbel (Ψ)

185.264 mm

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Hojas de cálculo para determinar el caudal de diseño para un tiempo de retorno de 100 años.

Distribución porcentual de la precipitación (mm)				Período de retorno (Tr) en años.	Ei (mm)
Período de Retorno (Tr)	6 horas	12 horas	24 horas		
	75%	85%	100%	5	2.75
5	66.89	75.80	89.18	10	7.30
10	84.33	95.57	112.44	20	13.24
20	101.06	114.54	134.75	25	15.40
25	106.37	120.55	141.82	50	22.79
50	122.72	139.08	163.62	75	27.54
75	132.23	149.86	176.30	100	31.07
100	138.95	157.47	185.26	200	40.12
200	155.12	175.80	206.82	300	45.73
300	164.57	186.51	219.42	400	49.84
400	171.26	194.10	228.35	500	53.09
500	176.45	199.98	235.27		

Tr (años)	Ei (mm)	q_i (mm/hora/km ²)	A (km ²)	Q (m ³ /seg)	Tr (años)	Q (m ³ /seg)
5	2.75	0.063	6655.2	1153.08	5	1153.08
10	7.30	0.063	6655.2	3060.22	10	3060.22
20	13.24	0.063	6655.2	5552.55	20	5552.55
25	15.40	0.063	6655.2	6458.22	25	6458.22
50	22.79	0.063	6655.2	9555.23	50	9555.23
75	27.54	0.063	6655.2	11546.00	75	11546.00
100	31.07	0.063	6655.2	13027.75	100	13027.75
200	40.12	0.063	6655.2	16822.16	200	16822.16
300	45.73	0.063	6655.2	19174.78	300	19174.78
400	49.84	0.063	6655.2	20896.73	400	20896.73
500	53.09	0.063	6655.2	22260.29	500	22260.29

$$E_i = \frac{N \cdot ((P+50.80) - 5.080)^2}{N(N(P - 203.20) + 20.320)}, \text{ en mm.}$$

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el caudal de diseño para las obras de defensa ribereña en el río Huallaga, en la localidad de Picota, es:

Q= 13027.75 m³/seg, para un tiempo de retorno de 100 años.

Cálculo de la altura del muro de contención de concreto armado.

Tomando el caudal de diseño de 100 años, $Q = 13027.75 \text{ m}^3/\text{seg}$, la altura de la defensa ribereña deberá ser:

$$H = (Q/1.84(L))^{2/3}$$

Donde:

H= Altura.

Q= Caudal de diseño de 100 años.

L= Longitud de la defensa ribereña.

$$H = (13027.75 / 1.84(540))^{2/3} = 5.56 \text{ m} = 6.00 \text{ m}$$

3.3 Estudio de mecánica de suelos: Se elaboró el estudio de mecánica de suelos, para identificar su clasificación y otros ensayos los cuales serán de gran ayuda para mejorar la estructura o realizar un nuevo diseño.

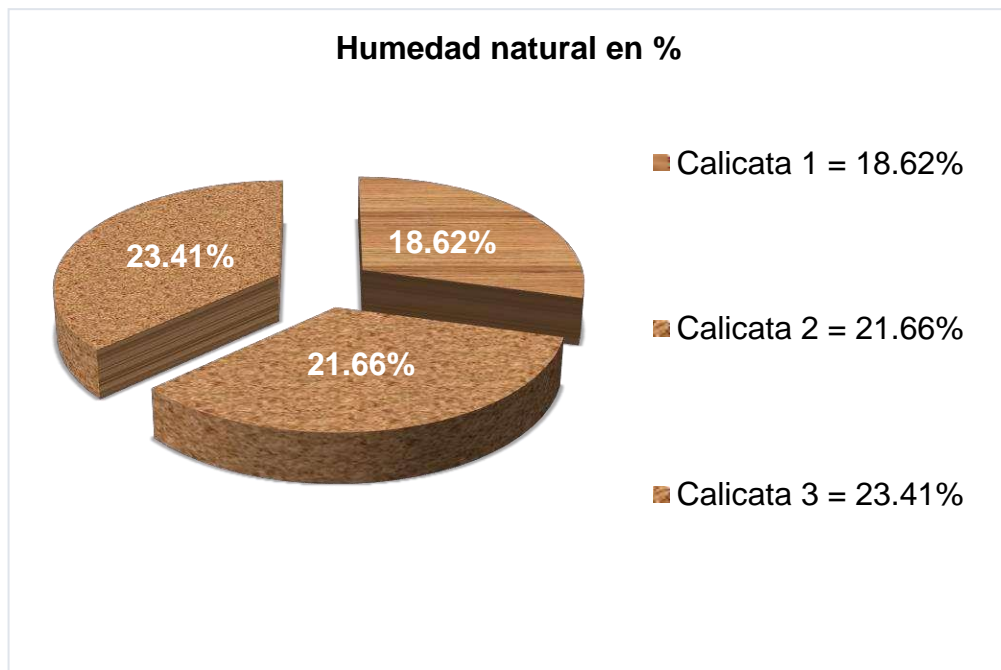


Figura 3. Humedad natural en % para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 2

Fuente: Elaboración propia.

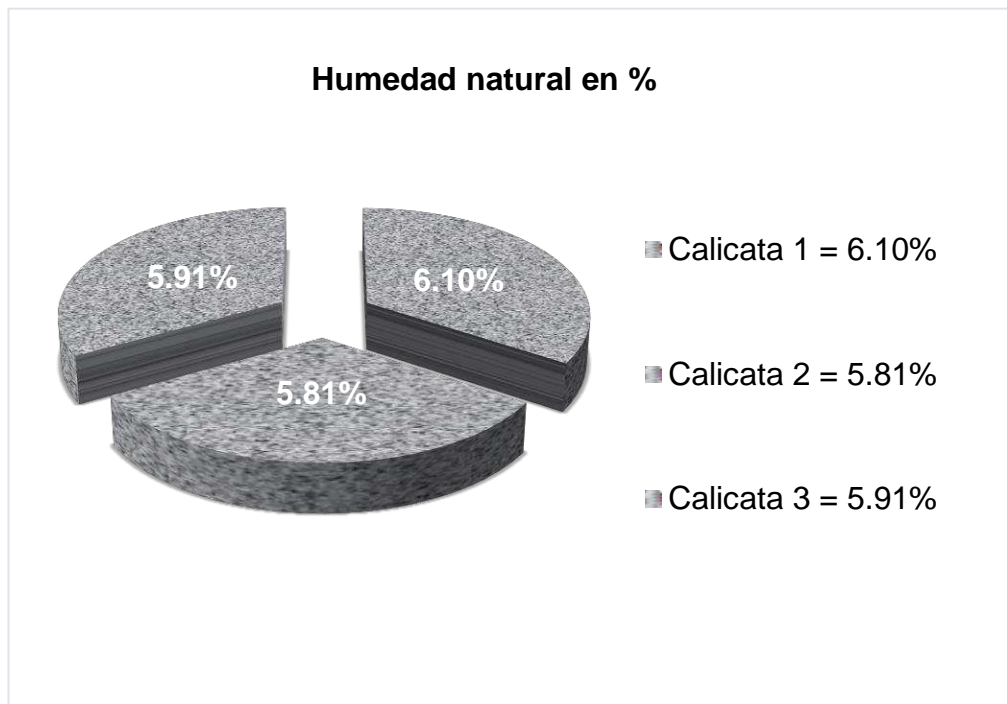


Figura 4. *Humedad natural en % para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 3*
Fuente: Elaboración propia.

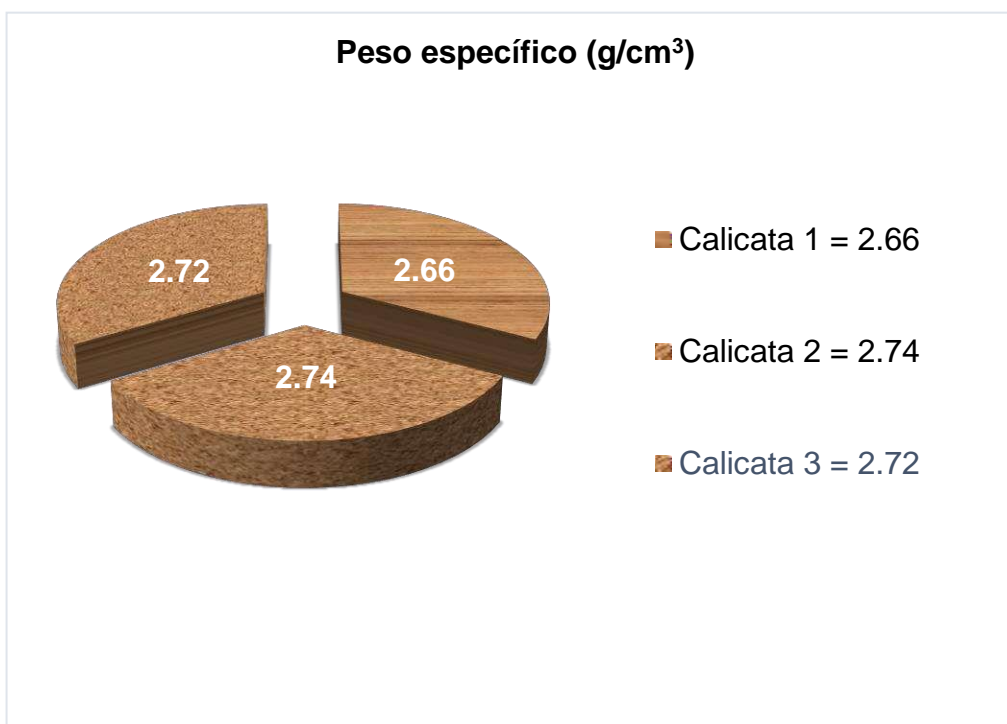


Figura 5. *Peso específico (g/cm³) para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 2*
Fuente: Elaboración propia.

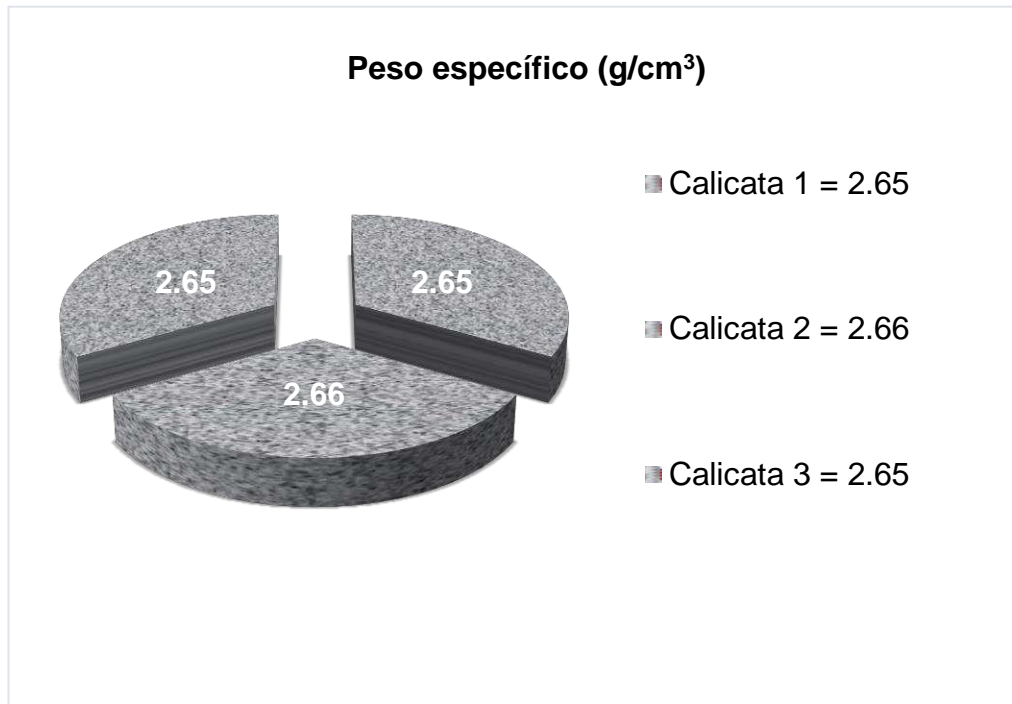


Figura 6. *Peso específico (g/cm³) para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 3*
Fuente: Elaboración propia.

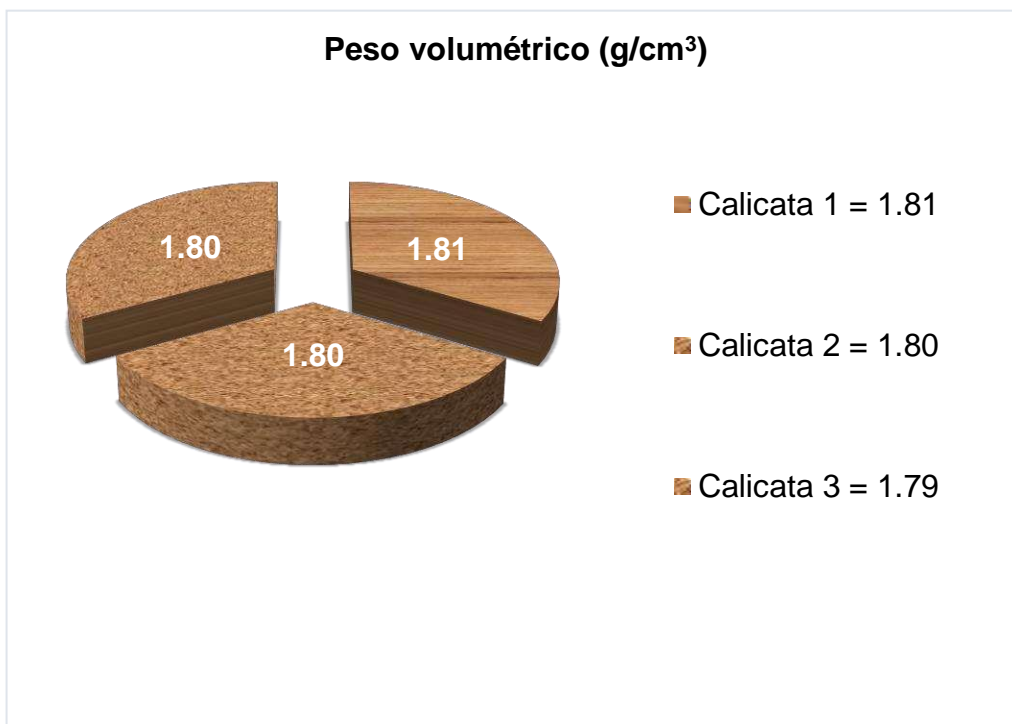


Figura 7. *Peso volumétrico (g/cm³) para las calicatas 1, 2, 3. Estrato 2*
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 1- estrato 2.

Tamices	Peso	%	%	% Que
Ø (mm)	retenido	Retenido parcial	Retenido acumulado	pasa
5"	127.00			
4"	101.60			
3"	76.20			
2"	50.80			
1 1/2"	38.10			
1"	25.40			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.525			
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%
Nº 4	4.760	22.45	4.61%	95.39%
Nº 8	2.380	10.75	2.21%	93.18%
Nº 10	2.000	0.95	0.20%	92.99%
Nº 16	1.190	3.67	0.75%	92.23%
Nº 20	0.840	0.85	0.17%	92.06%
Nº 30	0.590	0.99	0.20%	91.85%
Nº 40	0.426	0.89	0.18%	91.67%
Nº 50	0.297	6.59	1.35%	90.32%
Nº 60	0.250	6.45	1.32%	88.99%
Nº 80	0.177	23.00	4.72%	84.27%
Nº 100	0.149	32.74	6.72%	77.54%
Nº 200	0.074	125.00	25.68%	51.87%
Fondo	0.01	252.52	51.87%	100.00%
Peso inicial	486.85			

Descripción de la muestra

Grupo: Suelo fino

Sub grupo: Limoso o arcilloso

Material: Limo arenoso

SUCS =	ML	AASHTO =	A-4(0)
LL =	26.17	WT =	
LP =	21.89	WT+SAL =	
IP =	4.29	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	51.87
D 60=	0.098	%ERR. =	
D 30=	0.047	Cc =	1.01
D 10=	0.022	Cu =	4.38

Fuente: Elaboración propia.

Análisis granulométrico por tamizado

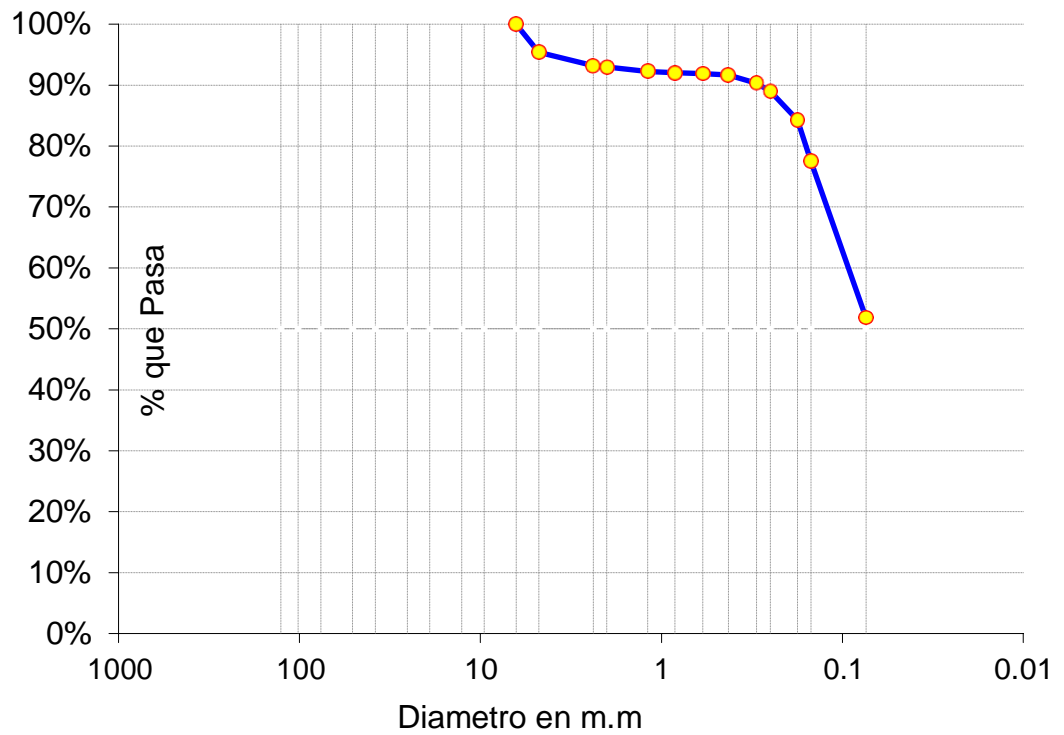


Figura 8. *Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 1-estrato 2.*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 2 - estrato 2.

Tamices	Peso	%	%	% Que
Ø (mm)	retenido	Retenido parcial	Retenido acumulado	pasa
5"	127.00			
4"	101.60			
3"	76.20			
2"	50.80			
1 1/2"	38.10			
1"	25.40			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.525			
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%
Nº 4	4.760	0.30	0.06%	99.94%
Nº 8	2.380	0.40	0.08%	99.87%
Nº 10	2.000	0.20	0.04%	99.83%
Nº 16	1.190	0.50	0.10%	99.73%
Nº 20	0.840	0.30	0.06%	99.68%
Nº 30	0.590	0.30	0.06%	99.62%
Nº 40	0.426	0.40	0.08%	99.54%
Nº 50	0.297	1.00	0.19%	99.35%
Nº 60	0.250	1.30	0.25%	99.10%
Nº 80	0.177	6.10	1.16%	97.94%
Nº 100	0.149	10.20	1.95%	95.99%
Nº 200	0.074	108.10	20.63%	75.36%
Fondo	0.01	394.90	75.36%	100.00%
Peso inicial	524.00			0.00%

Descripción de la muestra

Grupo: Suelo fino

Sub grupo: Limoso o arcilloso

Material: Arcilla inorgánica con arena

SUCS =	CL	AASHTO =	A-4(4)
LL =	29.85	WT =	
LP =	22.46	WT+SAL =	
IP =	7.39	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	75.36
D 60=	0.061	%ERR. =	
D 30=	0.035	Cc =	1.12
D 10=	0.018	Cu =	3.30

Fuente: Elaboración propia.

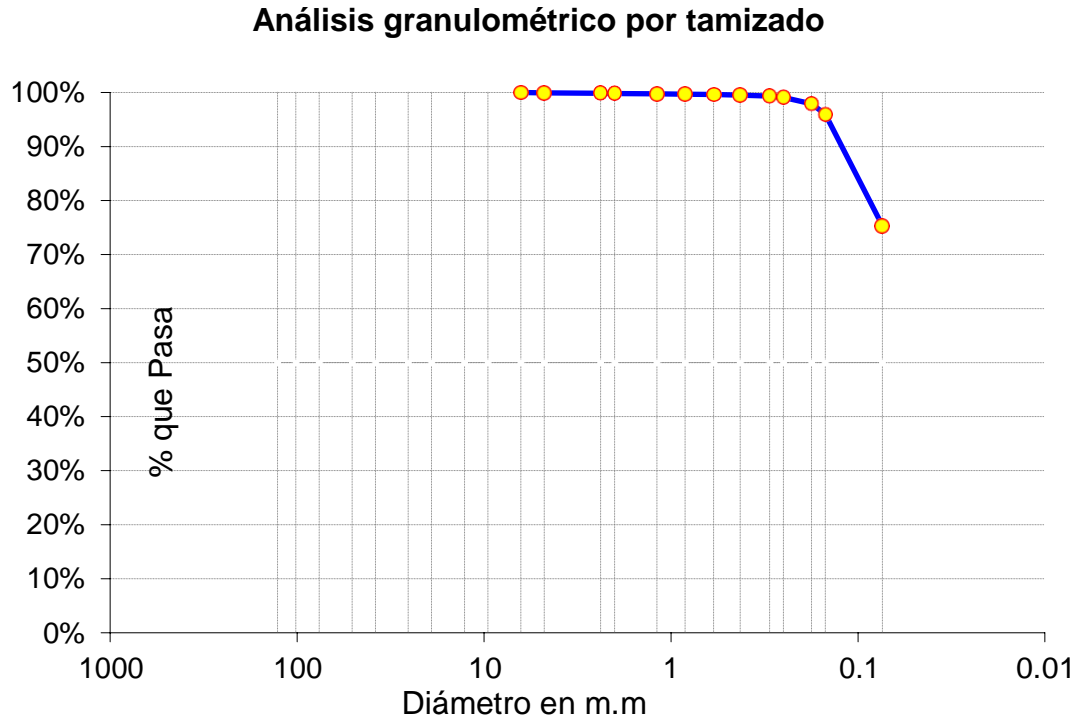


Tabla 7

Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 3 - estrato 2.

Tamices	Peso	%	%	% Que
Ø (mm)	retenido	Retenido parcial	Retenido acumulado	pasa
5"	127.00			
4"	101.60			
3"	76.20			
2"	50.80			
1 1/2"	38.10			
1"	25.40			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.525			
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%
Nº 4	4.760	0.23	0.04%	99.96%
Nº 8	2.380	0.54	0.08%	99.88%
Nº 10	2.000	0.29	0.04%	99.84%
Nº 16	1.190	0.65	0.10%	99.73%
Nº 20	0.840	0.45	0.07%	99.67%
Nº 30	0.590	0.38	0.06%	99.61%
Nº 40	0.426	0.56	0.09%	99.52%
Nº 50	0.297	2.70	0.42%	99.10%
Nº 60	0.250	2.00	0.31%	98.79%
Nº 80	0.177	8.98	1.39%	97.40%
Nº 100	0.149	15.77	2.44%	94.95%
Nº 200	0.074	112.00	17.36%	77.59%
Fondo	0.01	500.45	77.59%	0.00%
Peso inicial	645.00			

Descripción de la muestra

Grupo: Suelo fino

Sub grupo: Limoso o arcilloso

Material: Arcilla inorgánica con arena

SUCS =	CL	AASHTO =	A-4(4)
LL =	28.35	WT =	
LP =	21.32	WT+SAL =	
IP =	7.03	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	77.59
D 60=	0.059	%ERR. =	
D 30=	0.035	Cc =	1.11
D 10=	0.018	Cu =	3.26

Fuente: Elaboración propia.

Análisis granulométrico por tamizado

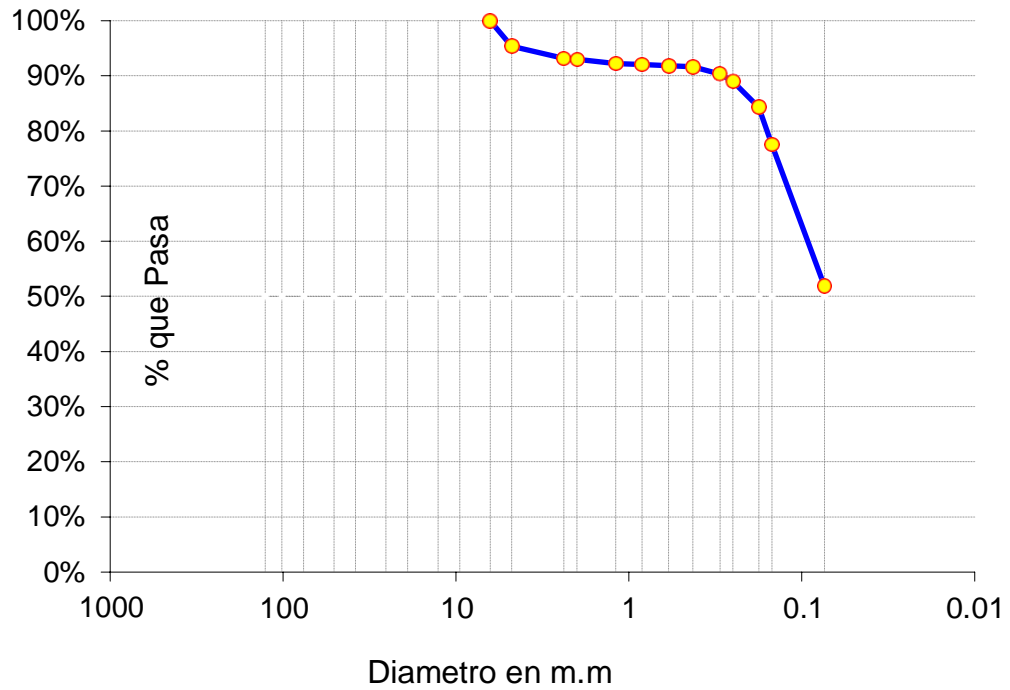


Figura 10. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm^3), calicata 3-estrato 2.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8*Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 1 - estrato 3.*

Tamices		Peso retenido	% Retenido		% Que pasa
Ø	(mm)		parcial	acumulado	
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	170.00	12.50%	12.50%	87.50%
1"	25.40	136.00	10.00%	22.50%	77.50%
3/4"	19.050	88.00	6.47%	28.97%	71.03%
1/2"	12.700	75.00	5.51%	34.49%	65.51%
3/8"	9.525	58.00	4.26%	38.75%	61.25%
1/4"	6.350	80.00	5.88%	44.63%	55.37%
Nº 4	4.760	41.00	3.01%	47.65%	52.35%
Nº 8	2.380	91.00	6.69%	54.34%	45.66%
Nº 10	2.000	23.00	1.69%	56.03%	43.97%
Nº 16	1.190	32.00	2.35%	58.38%	41.62%
Nº 20	0.840	21.00	1.54%	59.93%	40.07%
Nº 30	0.590	29.00	2.13%	62.06%	37.94%
Nº 40	0.426	25.00	1.84%	63.90%	36.10%
Nº 50	0.297	58.00	4.26%	68.16%	31.84%
Nº 60	0.250	41.00	3.01%	71.18%	28.82%
Nº 80	0.177	83.00	6.10%	77.28%	22.72%
Nº 100	0.149	53.00	3.90%	81.18%	18.82%
Nº 200	0.074	180.00	13.24%	94.41%	5.59%
Fondo	0.01	76.00	5.59%	100.00%	0.00%
Peso inicial		1360.00			

Descripción de la muestra

Grupo: Suelo granular

Sub grupo: Fragmentos de piedra y arena

Material: Grava mal graduada con limo

SUCS =	GP GM	AASHTO =	A1-b(1)
LL =	0.00	WT =	
LP =	0.00	WT+SAL =	
IP =	0.00	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	5.59
D 60=	8.850	%ERR. =	
D 30=	0.268	Cc =	0.08
D 10=	0.099	Cu =	89.40

Fuente: Elaboración propia.

Análisis granulométrico por tamizado

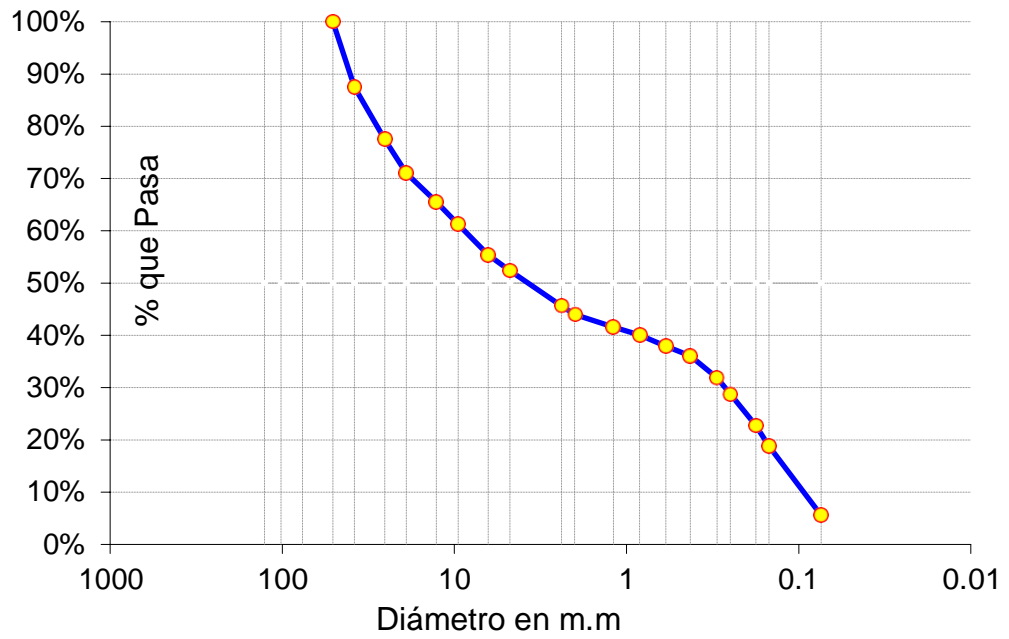


Figura 11. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm^3), calicata 1-estrato 3.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 2 - estrato 3.

Tamices	Peso	%	%	% Que
Ø (mm)	retenido	Retenido parcial	Retenido acumulado	pasa
5"	127.00			
4"	101.60			
3"	76.20			
2"	50.80	0.00	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	137.00	12.23%	87.77%
1"	25.40	124.00	11.07%	76.70%
3/4"	19.050	63.00	5.63%	71.07%
1/2"	12.700	62.00	5.54%	65.54%
3/8"	9.525	47.00	4.20%	61.34%
1/4"	6.350	71.00	6.34%	55.00%
Nº 4	4.760	34.00	3.04%	51.96%
Nº 8	2.380	74.00	6.61%	45.36%
Nº 10	2.000	14.00	1.25%	44.11%
Nº 16	1.190	27.00	2.41%	41.70%
Nº 20	0.840	15.00	1.34%	40.36%
Nº 30	0.590	28.00	2.50%	37.86%
Nº 40	0.426	25.00	2.23%	35.63%
Nº 50	0.297	48.00	4.29%	31.34%
Nº 60	0.250	32.00	2.86%	28.48%
Nº 80	0.177	63.00	5.63%	22.86%
Nº 100	0.149	41.00	3.66%	19.20%
Nº 200	0.074	147.00	13.13%	6.07%
Fondo	0.01	68.00	6.07%	0.00%
Peso inicial	1120.00			

Descripción de la muestra

Grupo: Suelo granular

Sub grupo: Fragmentos de piedra y arena

Material: Grava mal graduada con limo

SUCS =	GP GM	AASHTO =	A1-b(1)
LL =	0.00	WT =	
LP =	0.00	WT+SAL =	
IP =	0.00	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	6.07
D 60=	8.854	%ERR. =	
D 30=	0.275	Cc =	0.09
D 10=	0.096	Cu =	91.80

Fuente: Elaboración propia.

Análisis granulométrico por tamizado

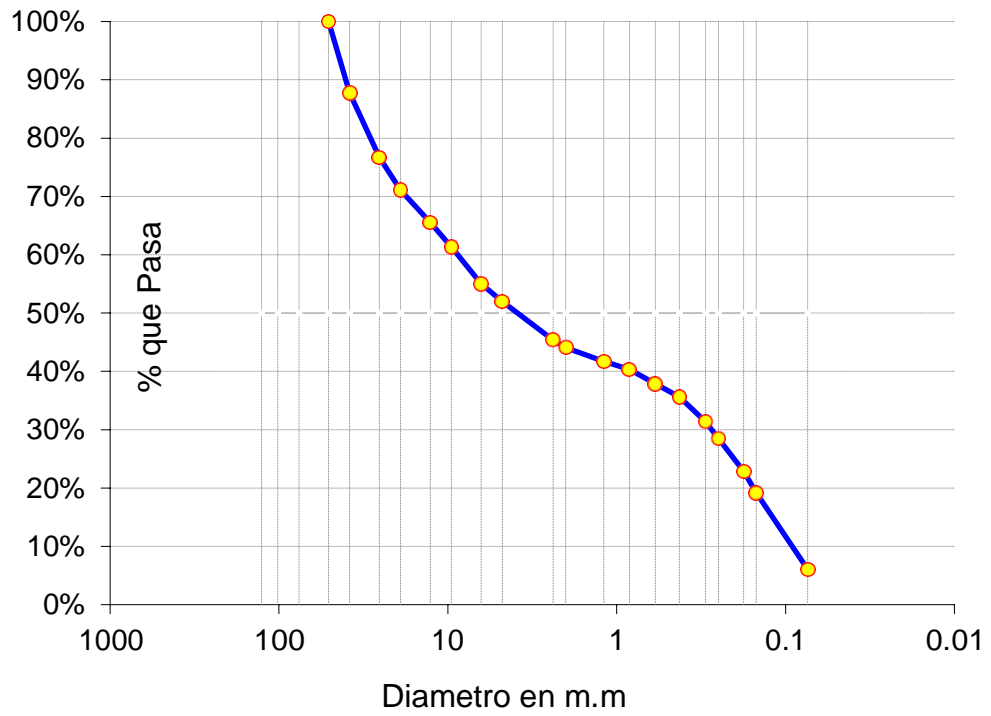


Figura 12. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm^3), calicata 2-estrato 3.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 3 - estrato 3.

Tamices	Peso	%	%	% Que	
Ø	(mm)	retenido	Retenido parcial	Retenido acumulado	pasa
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	170.00	11.81%	11.81%	88.19%
1"	25.40	149.00	10.35%	22.15%	77.85%
3/4"	19.050	86.00	5.97%	28.13%	71.88%
1/2"	12.700	87.00	6.04%	34.17%	65.83%
3/8"	9.525	61.00	4.24%	38.40%	61.60%
1/4"	6.350	78.00	5.42%	43.82%	56.18%
Nº 4	4.760	54.00	3.75%	47.57%	52.43%
Nº 8	2.380	88.00	6.11%	53.68%	46.32%
Nº 10	2.000	24.00	1.67%	55.35%	44.65%
Nº 16	1.190	38.00	2.64%	57.99%	42.01%
Nº 20	0.840	13.00	0.90%	58.89%	41.11%
Nº 30	0.590	34.00	2.36%	61.25%	38.75%
Nº 40	0.426	28.00	1.94%	63.19%	36.81%
Nº 50	0.297	61.00	4.24%	67.43%	32.57%
Nº 60	0.250	56.00	3.89%	71.32%	28.68%
Nº 80	0.177	67.00	4.65%	75.97%	24.03%
Nº 100	0.149	63.00	4.38%	80.35%	19.65%
Nº 200	0.074	195.00	13.54%	93.89%	6.11%
Fondo	0.01	88.00	6.11%	100.00%	0.00%
Peso inicial		1440.00			

Descripción de la muestra

Grupo: Suelo granular

Sub grupo: Fragmentos de piedra y arena

Material: Grava mal graduada con limo

SUCS =	GP GM	AASHTO =		A1-b(1)
LL =	0.00	WT =		
LP =	0.00	WT+SAL =		
IP =	0.00	WSAL =		
IG =		WT+SDL =		
		WSDL =		
D 90=		%ARC. =		6.11
D 60=	8.589	%ERR. =		
D 30=	0.266	Cc =		0.09
D 10=	0.096	Cu =		89.90

Fuente: Elaboración propia.

Análisis granulométrico por tamizado

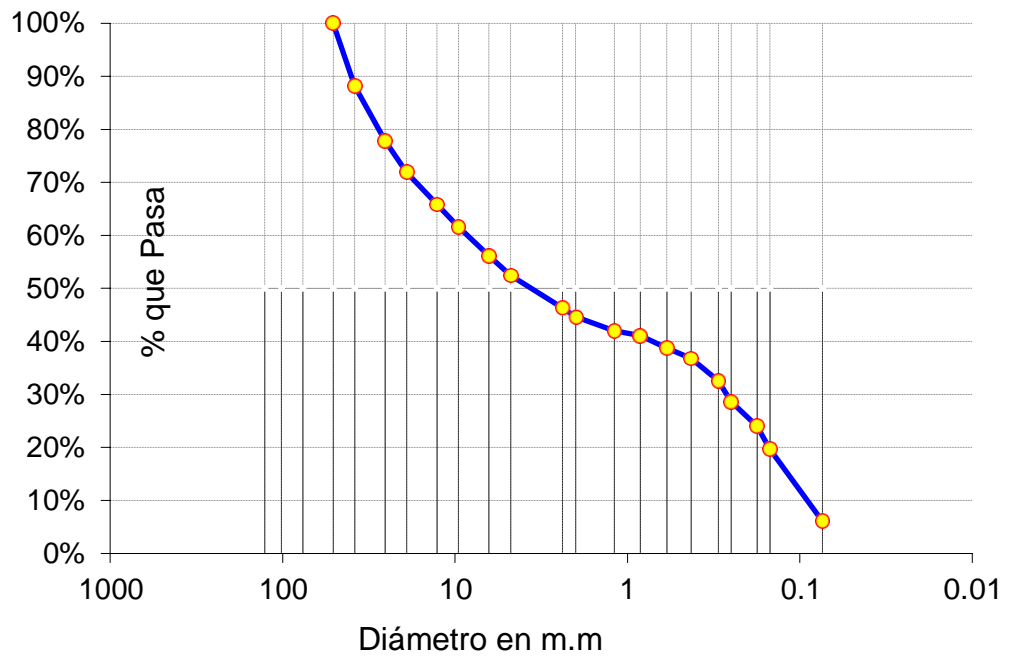


Figura 13. Análisis granulométrico por tamizado (g/cm³), calicata 3 - estrato 3.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11*Límites de Atterberg (g/cm³), calicata 1 - estrato 2.*

Limite liquido				
Lata	1	2	3	Unidad
Peso de lata	30.70	31.24	31.40	grs
Peso del suelo húmedo + lata	63.29	61.28	61.98	grs
Peso del suelo seco + lata	56.29	55.05	55.78	grs
Peso del agua	7.00	6.23	6.20	grs
Peso del suelo seco (grs)	25.59	23.81	24.38	grs
% De humedad	27.35	26.17	25.43	%
Numero de golpes	15	25	35	

Limite plástico				
Lata	1	2	3	Unidad
Peso de lata	30.45	30.70	30.37	grs
Peso del suelo húmedo + lata	56.48	50.46	53.31	grs
Peso del suelo seco + lata	51.81	46.91	49.19	grs
Peso del agua	4.67	3.55	4.12	grs
Peso del suelo seco (grs)	21.36	16.21	18.82	grs
% De humedad	21.86	21.90	21.89	%
% Promedio		21.89		%

Índice de flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite líquido (%)	26.17
Límite plástico (%)	21.89
Índice de plasticidad Ip (%)	4.29
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4(0)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12*Límites de Atterberg (g/cm³), calicata 2 - estrato 2.*

Limite liquido				
	1	2	3	Unidad
Lata				
Peso de lata	31.10	30.97	30.51	grs
Peso del suelo húmedo + lata	42.11	41.15	40.95	grs
Peso del suelo seco + lata	39.47	38.81	38.62	grs
Peso del agua	2.64	2.34	2.33	grs
Peso del suelo seco (grs)	8.37	7.84	8.11	grs
% De humedad	31.54	29.85	28.73	%
Numero de golpes	15	25	35	

Limite plástico				
	1	2	3	Unidad
Lata				
Peso de lata	31.35	30.71	30.27	grs
Peso del suelo húmedo + lata	45.85	48.74	48.65	grs
Peso del suelo seco + lata	43.20	45.45	45.25	grs
Peso del agua	2.65	3.29	3.40	grs
Peso del suelo seco (grs)	11.85	14.74	14.98	grs
% De humedad	22.36	22.32	22.70	%
% Promedio		22.46		%

Índice de flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite líquido (%)	29.85
Límite plástico (%)	22.46
Índice de Plasticidad Ip (%)	7.39
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(4)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13*Límites de Atterberg (g/cm³), calicata 3 - estrato 2.*

Limite liquido				
Lata	1	2	3	Unidad
Peso de lata	23.43	25.12	22.00	grs
Peso del suelo húmedo + lata	56.65	57.76	60.00	grs
Peso del suelo seco + lata	49.00	50.55	51.85	grs
Peso del agua	7.65	7.21	8.15	grs
Peso del suelo seco (grs)	25.57	25.43	29.85	grs
% De humedad	29.92	28.35	27.30	%
Numero de golpes	15	25	35	

Limite plástico				
Lata	1	2	3	Unidad
Peso de lata	26.32	24.33	24.11	grs
Peso del suelo húmedo + lata	65.43	62.66	61.12	grs
Peso del suelo seco + lata	58.55	56.00	54.55	grs
Peso del agua	6.88	6.66	6.57	grs
peso del suelo seco (grs)	32.23	31.67	30.44	grs
% De humedad	21.35	21.03	21.58	%
% Promedio		21.32		%

Índice de flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite líquido (%)	28.35
Límite plástico (%)	21.32
Índice de plasticidad Ip (%)	7.03
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(4)

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Ensayo de esclerometría: Se procedió con dicho ensayo con el fin de conocer y evaluar la resistencia del concreto a partir de rebotes.

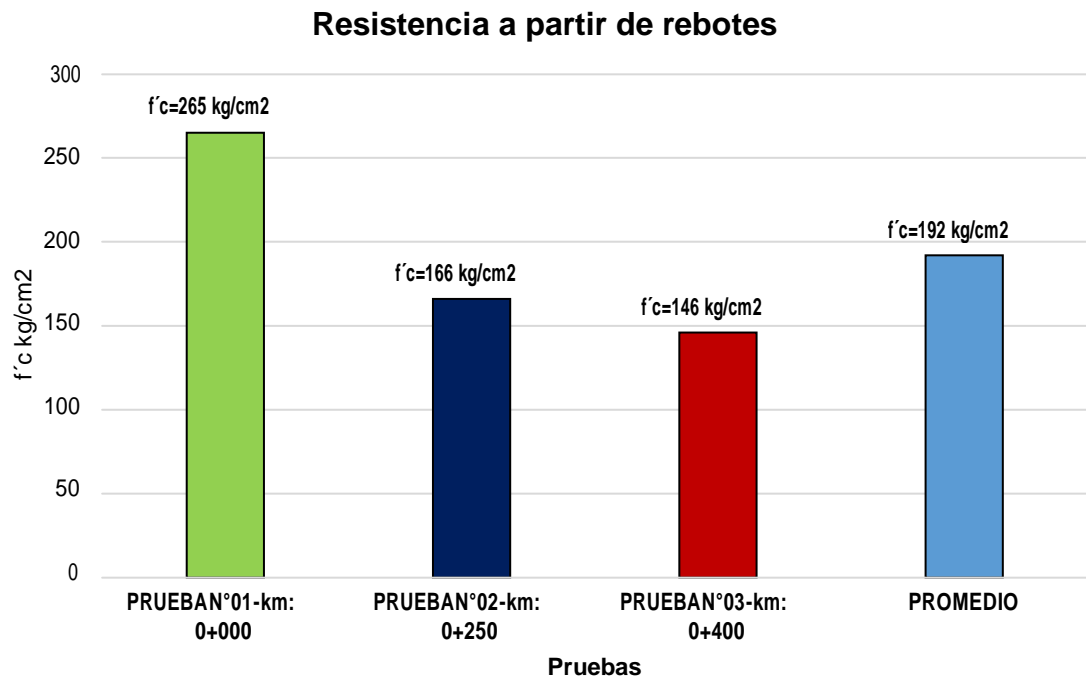


Figura 14. Resultados de la prueba de esclerometría N.T.P. 339.181:2001
- ASTM C-805.

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Ensayo de ultrasonido: Se procedió con dicho ensayo con el fin de conocer y evaluar la calidad y resistencia del concreto a partir de pulsos ultrasónicos.

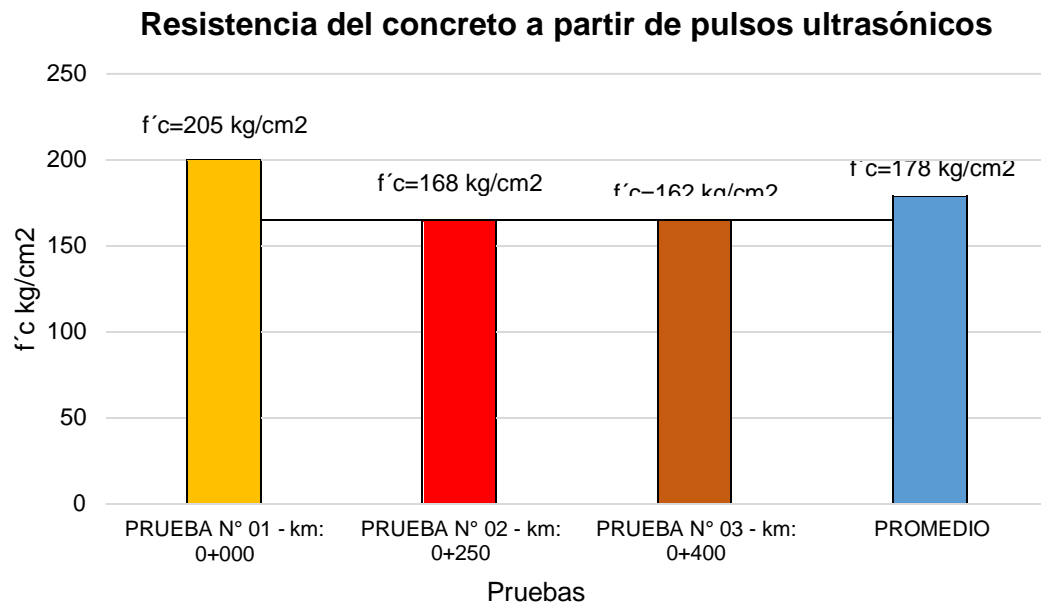


Figura 15. Resultados de la prueba de ultrasonido ASTM C-597

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Determinación de fallas, grietas y vacíos del concreto a partir de pulsos ultrasónicos.

Estructura	Homogeneidad del concreto	Detección de defectos	Estimación de profundidad de cavidades o vacíos mm	Estimación de la profundidad de una grieta mm	Valoración de la resistencia del concreto f'c kg/cm²
Punto de muestreo 01	Homogéneo	SI	Si presenta	0.112	205
Punto de muestreo 02	Homogéneo	SI	Si presenta	0.090	168
Punto de muestreo 03	Homogéneo	SI	Si presenta	0.116	162

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Ensayo de corte directo, calicata 1 - estrato 2.

Cálculo de la capacidad portante sin nivel freático		
Datos:	Datos normales	Datos corregidos
g : Peso volumétrico	1.81	0.00181
f : Angulo de rozamiento interno (en grados)	22	15
Qc : Capacidad portante	-	0.93
N' _c : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		9.67
N' _q : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		2.73
N' _g : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		0.57
F _s : Factor de seguridad (3)	3.00	3.00
P _t : Presión de trabajo qc/f	-	2.79
B : Ancho de zapata	1.00	100
D _f : Profundidad de cimentación	2.00	200
C : Cohesión	0.21	0.14

Cálculo del asentamiento

Datos:	Datos normales	Datos corregidos
d : Asentamiento probable (cm)	-	
q _s : Capacidad admisible (kg/cm ²)	8.00	8.000
m : Relación de poisson	0.30	0.3
E _s : Módulo de elasticidad (Tn/m ²)	700	70
I _w : Factor de influencia en función a la forma (cm/m)	1.06	1.06
B : Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

d = 1.102 < 2.54 cm

Cimentación corrida

	$q_u = 2/3 C N'_c + g D_f N'_q + 0.50 g B N'_g$
q _u =	2.394
q _{adm} =	0.80

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16*Ensayo de corte directo, calicata 2 - estrato 2.*

Cálculo de la capacidad portante sin nivel freático		
Datos:	Datos normales	Datos corregidos
g : Peso volumétrico	1.80	0.00181
f : Angulo de rozamiento interno (en grados)	19	13
Qc : Capacidad portante	-	0.93
N'c : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		8.96
N'q : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		2.38
N'g : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		0.42
F _s : Factor de seguridad (3)	3.00	3.00
P _t : Presión de trabajo qc/f	-	2.78
B : Ancho de zapata	1.00	100
D _f : Profundidad de cimentación	2.00	200
C : Cohesión	0.24	0.16

Cálculo del asentamiento

Datos:	Datos normales	Datos corregidos
d : Asentamiento probable (cm)	-	
q _s : Capacidad admisible (kg/cm ²)	7.80	7.800
m : Relación de poisson	0.30	0.30
E _s : Módulo de elasticidad (Tn/m ²)	700	70
I _w : Factor de influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
B : Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

$$d = 0.831 < 2.54 \text{ cm}$$

Cimentación corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + g D_f N'_q + 0.50 g B N'_g$$

q _u =	2.352
q _{adm} =	0.78

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17*Ensayo de corte directo, calicata 3 - estrato 2.*

Cálculo de la capacidad portante sin nivel freático		
Datos:	Datos normales	Datos corregidos
g : Peso volumétrico	1.80	0.00181
f : Angulo de rozamiento interno (en grados)	19	13
Qc : Capacidad portante	-	0.92
N'c : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		8.96
N'q : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		2.38
N'g : Coeficiente de capacidad de carga para falla local		0.42
F _s : Factor de seguridad (3)	3.00	3.00
P _t : Presión de trabajo qc/f	-	2.75
B : Ancho de zapata	1.00	100
D _f : Profundidad de cimentación	2.00	200
C : Cohesión	0.24	0.16

Cálculo del asentamiento

Datos:	Datos normales	Datos corregidos
d : Asentamiento probable (cm)	-	
q _s : Capacidad admisible (kg/cm ²)	7.70	7.700
m : Relación de poisson	0.30	0.30
E _s : Módulo de elasticidad (Tn/m ²)	700	70
I _w : Factor de influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
B : Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

$$d = 0.821 < 2.54 \text{ cm}$$

Cimentación corrida

	$q_u = 2/3 C N'_c + g D_f N'_q + 0.50 g B N'_g$
q _u =	2.323
q _{adm} =	0.77

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Informe de Riesgos: Teniendo en cuenta el Informe de Riesgos elaborado por el Gobierno Regional de San Martín (GORESAM), se obtiene el siguiente procedimiento para calcular los índices de Riesgos que se presentan en el sector Malecón de la localidad de Picota

Nivel del peligro

- Erosión

Determinación del valor:

Habiendo determinado previamente los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{ Fenómeno } i \times \text{ Descriptor } i = \text{ Valor}$$

Fenómeno						
Intensidad de erosión hídrica		Índice de riesgo de erosión		Pérdida de suelo por erosión laminar		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.283	0.503	0.074	0.260	0.643	0.503	0.484

Susceptibilidad de la zona de estudio:

$$\sum_{i=1}^n \text{ Factor } i \times \text{ Descriptor } i = \text{ Valor}$$

Factores condicionales								
Relieve		Tipo de suelo		Cobertura vegetal expuesta		Uso actual del suelo		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.134	0.515	0.068	0.058	0.260	0.282	0.260	0.142

Factores desencadenantes						
Hidrometeorológico		Geológico		Inducidos por acción humana		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.134	0.173

La susceptibilidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor condicionante} \times \text{Peso} + \text{Factor desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Donde el Peso Ponderado para ambos es de 0.5

Susceptibilidad				
Factor condicionante		Factor desencadenante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.142	0.50	0.173	0.50	0.157

El valor de la peligrosidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Susceptibilidad				
Fenómeno		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.484	0.50	0.157	0.50	0.321

Erosión, localizado en el borde izquierdo del río Huallaga en el sector Malecón

Indicadores	Rango				Nivel
	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	Muy Alto 4	
	$0.035 < R < 0.068$	$0.068 < R < 0.134$	$0.134 < R < 0.260$	$0.260 < R < 0.503$	PMA
Por ocurrencia de caudales extraordinarios con velocidad erosiva en el río Huallaga				0.321	
	Nivel promedio del peligro (0.321)				PMA

Inundación fluvial

- Determinación del valor:

Habiendo determinado previamente los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Fenómeno						
Precipitaciones anómalas positivas		Cercanía de una fuente de agua		Intensidad media en una hora		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.503	0.106	0.503	0.633	0.503	0.502

Susceptibilidad de la zona de estudio:

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Factores condicionales								
Relieve		Tipo de suelo		Cobertura vegetal expuesta		Uso actual del suelo		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.068	0.515	0.260	0.058	0.260	0.282	0.503	0.336

Factores desencadenantes						
Hidrometeorológico		Geológico		Inducidos por acción humana		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.503	0.406

La susceptibilidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor Condicionante} \times \text{Peso} + \text{Factor Desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Donde el peso ponderado para ambos es de 0.5

Susceptibilidad				
Factor condicionante		Factor descondicionante		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.336	0.50	0.406	0.50	0.371

El valor de la peligrosidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Fenómeno		Susceptibilidad		Valor
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.502	0.50	0.371	0.50	0.437

Inundación fluvial, localizado en el 100% del área de estudio, por fuertes precipitaciones					
Indicadores	Bajo	Medio	Rango	Muy Alto	Nivel
	1	2	Alto	4	
	0.035 < R > > 0.068	0.068 < R > 0.134	0.134 < R > 0.260	0.260 < R > 0.503	PMA
Presencia de lluvias torrenciales todos los años (Meses de noviembre a mayo).				0.437	
Nivel promedio por inundación fluvial (0.437)					PMA

Nivel de vulnerabilidad

- Determinación del valor
(Determinación social).

Habiendo determinado previamente los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Exposición social						
Grupo estéreo		Ser. Educativo exp.		Serv. Salud exp,		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.260	0.106	0.503	0.633	0.503	0.438

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Fragilidad social										
Material de construcción empleado		Estado de conservación de las edificaciones		Antigüedad de la construcción		Configuración de elevación de edificaciones		Incumplimiento de normatividad en el proceso constructivo		Valor
Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	
0.430	0.260	0.317	0.260	0.042	0.260	0.078	0.035	0.133	0.503	0.464

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Resiliencia social										
Capact. en temas de gestión del riesgo de desastres de la población		Conoc. Local sobre ocurrencia pasada de desastres de la población		Existencia de normatividad política y local		Actitud al riesgo		Campañas de difusión sobre temas de gestión de riesgo		Valor
Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	
0.285	0.503	0.152	0.260	0.096	0.503	0.421	0.503	0.046	0.503	0.466

Aplicando la siguiente fórmula:

$$\underline{\underline{(\text{Exposición Social} \times \text{Peso}) + (\text{Fragilidad Social} \times \text{Peso}) + (\text{Resiliencia Social} \times \text{Peso}) = \text{Valor}}}$$

El valor será:

Factores desencadenantes						
Hidrometeorológico		Geológico		Inducidos por acción humana		Valor
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.503	0.406

- Determinación del valor

(Dimensión económica)

Habiendo determinado previamente los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Exposición económica										
Localización de viviendas		Servicio de agua expuesto		Serv. de energía expuest.		Serv. de transporte expuesto		Área agrícola		Valor
Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	
0.318	0.503	0.219	0.503	0.140	0.260	0.089	0.260	0.121	0.503	0.389

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Fragilidad económica										
Tipolg. Mat. Const. viviendas		Estado Conser. Viviendas		Antigüedad de Infraest.		Incump. Proce. Constructivos.		Topografía del Terreno		Valor
Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	Parám.	Descri.	
0.430	0.260	0.042	0.503	0.042	0.260	0.133	0.503	0.044	0.068	0.275

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Resiliencia económica										
Pobl. Econ. Acyv. Desocup.		Ingr. Fam. Prom. Mensual de Agricultores		Org. Y Capacit. Institucional		Capacit. En Temas G. de R				VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.159	0.134	0.501	0.134	0.077	0.503	0.263	0.503			0.336

El valor económico será:

Exposición económica	Peso	Fragilidad económica	Peso	Resiliencia económica	Peso	Valor
0.389	0.633	0.275	0.106	0.259	0.260	0.342

- Determinación del valor
(Dimensión ambiental)

Habiendo determinado previamente los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Exposición ambiental								Valor
Deforestación		Especies Flora y Fauna		Pérdida de suelo		Pérdida de agua		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.501	0.134	0.077	0.503	0.263	0.503	-	-	0.238

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Fragilidad ambiental							Valor
Caract. goel. del suelo		Explot. Recur. Natural		Localización de infraest.			
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor		
0.283	0.260	0.074	0.503	0.643	0.503	0.434	

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

Resiliencia ambiental							Valor
Cumplimiento de normatividad ambiental		Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos.		Capacitación en temas de conservación ambiental.			
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor		
0.633	0.503	0.106	0.503	0.260	0.503	0.463	

El valor ambiental será:

Exposición ambiental	Peso	Fragilidad ambiental	Peso	Resiliencia ambiental	Peso	Valor
0.238	0.633	0.434	0.106	0.502	0.260	0.328

El valor de vulnerabilidad para peligros naturales, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Social} \times \text{Peso} + \text{Económica} \times \text{Peso} + \text{Ambiental} \times \text{Peso} = \text{Vulnerabilidad}$$

Social	Peso	Económica	Peso	Ambiental	Peso	Valor
0.447	0.633	0.342	0.260	0.328	0.106	0.405

Cálculo de riesgos

- Determinación de los niveles de riesgo

Nivel de riesgo por erosión

Peligrosidad	Vulnerabilidad	Valor del riesgo
0.321	0.405	0.130

Nivel del riesgo	
Muy alto	0.068 < R > 0.253
Alto	0.018 < R > 0.068
Medio	0.05 < R > 0.018
Bajo	0.001 < R > 0.05

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

El riesgo por erosión es muy alto (Inminente)

- Determinación de los niveles de riesgo

Nivel de riesgo por inundación fluvial

Peligrosidad	Vulnerabilidad	Valor del riesgo
0.437	0.405	0.177

Nivel del riesgo	
Muy alto	0.068 < R > 0.253
Alto	0.018 < R > 0.068
Medio	0.05 < R > 0.018
Bajo	0.001 < R > 0.05

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

El riesgo por inundación fluvial es muy alto (Inminente)

IV. DISCUSIÓN

La investigación realizada tuvo como objetivo principal lo siguiente: Evaluar la estructura de la defensa ribereña, para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017. Teniendo como los principales objetivos específicos que conlleva esta investigación: Elaborar el estudio topográfico en la zona de influencia del proyecto, elaborar el estudio hidrológico, elaborar el estudio de mecánica de suelos, determinar la calidad y resistencia del concreto de la estructura de la defensa ribereña y elaborar el informe de riesgos

La investigación involucra determinar la vulnerabilidad estructural, donde se empleó dos equipos para calcular la resistencia y calidad actual del concreto de la estructura de la defensa ribereña. El primero se realizó a través del equipo de esclerometría (ASTM C-805) y el segundo el equipo de ultrasonido (ASTM C-597), para ello se hizo un seguimiento de los pasos del método científico y la aplicación de los instrumentos. Procedimos a observar y tipificar las fallas superficiales y estructurales según los catálogos que nos brinda cada norma de dichos equipos. Primero se tomó en cuenta la realidad en la que se encontraba nuestra población, siendo esta la representación de la defensa ribereña (muro de contención de concreto armado), el cual está comprendido por 542 ml en el sector Malecón de la localidad de Picota. Obteniendo una muestra del tipo no aleatorio intencional, según los términos de referencia y bibliografía de la Universidad Central del Ecuador.

Esta tesis ha empleado de manera correcta y válida el diseño no experimental, sin la manipulación de las variables, respondiendo así a un estudio del tipo aplicada descriptiva e informativa, puesto que ha permitido describir y calificar las variables “Defensa ribereña” y “Vulnerabilidad estructural”, se aplicó técnicas de recolección de datos, lo que permitió entender el fenómeno estudiado.

La investigación realizada tiene una validez interna conveniente al estudio, porque se aplicaron técnicas e instrumentos respaldados por SENAMHI, para el estudio hidrológico, ensayos de concreto y suelos certificados por el

laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo – Tarapoto y un informe de riesgos elaborado por el Gobierno Regional de San Martín, sin embargo, para la recolección y categorización de fallas o deterioros en la estructura no tiene consideración el periodo desde que se realiza la observación, porque al pasar el tiempo las fallas o deterioros pueden ir incrementándose. Los problemas para recolectar los datos van puntualizados en el cambio de temperatura y ambiente, por lo que las fallas se visualizan de mejor manera cuando se presentan inundaciones fluviales y erosión del suelo.

La validación externa para el tema de estudio no se puede generalizar, ya que los resultados obtenidos de los puntos críticos evaluados pueden variar en el tiempo generando más fallas o deterioros y cambiar las condiciones de buena a regular o deficiente, esto implicaría un cambio rotundo para la calificación de la vulnerabilidad estructural. Esta investigación realizada cumple las expectativas para ser utilizada posteriormente por otras investigaciones con la finalidad de poder brindar un nuevo diseño, a partir de los objetivos desarrollados en esta investigación.

En los resultados presentados podemos apreciar que la estructura de la defensa ribereña, aplicando el primer y segundo equipo para calcular la resistencia del concreto, podemos notar que, a través de su catálogo de clasificación de la calidad del concreto, obtenemos que es un concreto muy pobre, de lo cual se puede estimar la profundidad de las grietas; para la progresiva 0+000: 0.112 mm, progresiva 0+250: 0.090 mm, progresiva 0+400: 0.116 mm, los mismos que presentan fallas y deterioros.

Para determinar la vulnerabilidad estructural, se procedió a procesar los datos del ensayo de concreto, conjuntamente con el informe de riesgos. Se obtuvo que la estructura es altamente vulnerable, entonces se ve la necesidad de plantear un nuevo diseño. Mediante el estudio hidrológico que se ha realizado teniendo como fuente los datos de SENAMHI, precipitaciones de los últimos 10 años, se obtuvo un caudal de diseño, el mismo que nos facilitará el cálculo de la altura que debe adoptar el muro de contención para el nuevo diseño, obteniéndose una altura de 6.00 m. A partir de ese dato, se podrá comenzar con el predimensionamiento de toda la

estructura, encontrando una similitud en el estudio del investigador Vázquez, Jorge Aníbal , quien en una de sus conclusiones, obtiene lo siguiente: El proyecto de los muros de contención se realiza mediante un pre diseño que depende del tipo muro y dichas dimensiones varían de acuerdo a las condiciones presentadas, debiendo primero analizarse primero la fijeza del muro frente a las fuerzas que lo exigen para luego analizar su resistencia como estructura. También se encontró semejanza con el estudio de los autores Alvaro Luther Marcerlo Kerimbey y Henríquez Luis Anselmo, de los cuales en uno de sus conclusiones, se obtiene lo siguiente: En el desarrollo de del informe hidrológico se ha tomado en cuenta la información hidrométrica correspondiente a la estación de aforo denominado SALINAR – EL TAMBO. El periodo que se consideró para el análisis estadístico de datos es de 1971 – 2010

Otro factor importante para el nuevo diseño, son los estudios de mecánica de suelos, de los cuales se obtuvo un promedio del tipo de suelo, arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro (SUCS = CL, AASHTO = A-4(4)) y limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro (SUCS = ML, AASHTO = A-4(0)), y según los ensayos realizados, se encuentra apto para realizar un nuevo diseño, pero cabe recalcar, que se necesita mejorar el suelo con material granular compactando el 95% de su máxima densidad; para poder garantizar una buena cimentación, y evitar hundimientos y colapsos. Se ha encontrado una similitud en el estudio del investigador Hernández, Dalia Ivette, quien concluye en lo siguiente: Para examinar y plantear los proyectos de muros de sótano de concreto reforzado se deben tener muy en cuenta lo siguiente: el tipo de ensayos de laboratorio que se emplean al suelo con relación a la teoría de empuje, obedecen a la clase de suelo (granular o cohesivo), y de las situaciones reales del terreno (drenado o no drenado), etc.

De los resultados presentados para nuestra hipótesis, queda confirmado que, sí es posible determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota mediante la evaluación de la defensa ribereña.

V. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al levantamiento topográfico realizado, se concluye que el terreno es semiplano, con una pendiente regular mínima en promedio general. Este se obtuvo mediante el perfil longitudinal del terreno y las curvas de nivel, teniendo de esa manera una mejor perspectiva de la zona de estudio.
2. Según el estudio hidrológico elaborado, se concluye que, para la elaboración de un nuevo diseño, se tendrá que considerar un caudal de $Q = 13027.75 \text{ m}^3/\text{seg}$. En función a un periodo de retorno de 100 años, el cual, mediante un cálculo establecido, nos da una altura de $H = 6.00 \text{ m}$.
3. Teniendo en cuenta los estudios de suelos realizados en la presente investigación, se puede concluir que se tiene dos tipos de suelos a lo largo de toda la defensa ribereña: arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro (SUCS = CL, AASHTO = A-4(4)), y limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro (SUCS = ML, AASHTO = A-4(0)), los cuales cumplen con los requisitos para elaborar un nuevo diseño.
4. Con la ayuda de los ensayos de esclerómetro y ultrasonido, se pudo obtener de una forma más exacta la resistencia y calidad actual del concreto, que se presenta a lo largo de toda la estructura de la defensa ribereña (muro de contención de concreto armado), para poder evaluarlo estructuralmente. Concluyendo así de manera eficaz que dicha estructura presenta una calidad de concreto muy pobre, el cual vendría a ser vulnerable estructuralmente, por ende, es totalmente susceptible frente a posibles riesgos que puede presentarse en esa zona, de las cuales los más comunes son: inundación fluvial y erosión.

5. Teniendo en cuenta el informe de riesgos elaborado por el Gobierno Regional de San Martín (GORESAM), el sector Malecón presenta un alto índice de riesgo, peligro y vulnerabilidad, por lo que la estructura es totalmente vulnerable a cualquier peligro que pueda suscitarse.

VI. RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta los ensayos de concreto realizados a la estructura de la defensa ribereña, se recomienda mejorarla, realizando un nuevo diseño, el cual tenga en cuenta los estudios realizados con anterioridad, y tratar de adecuar dicho diseño a las obras de arte que están construidas, tales como las cunetas.
- De los estudios de suelos realizados y procesados, se recomienda también mejorar el suelo con material granular compactando el 95% de su máxima densidad, para poder garantizar una buena cimentación, evitando hundimientos y colapsos.
- De llevarse a cabo la ejecución del nuevo diseño para mejorar la estructura de la defensa ribereña, se recomienda realizar una gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras, según la nueva directiva N° 012-2017-OSCE/CD, que establece el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado.
- Se recomienda a la población en general, realizar un plan de seguridad, conjuntamente con la municipalidad provincial de Picota, para que de esa manera puedan estar preparados ante cualquier acontecimiento negativo, debido a la alta vulnerabilidad que presenta dicha estructura.
- Siempre debemos tener en cuenta nuestro medio ambiente. Por ello, debe realizarse proyectos sin que dañen nuestros recursos naturales; además proponer una programación en la limpieza del sector Malecón, ya que todo ello obstruye el pazo de las aguas pluviales, y no cumplen su función de drenar hacia el río Huallaga.

VII. REFERENCIAS:

- CALAVERA, José. *Muros de contención y muros de sótano*. (2.a. ed). España: Instituto técnico de materiales y construcciones, 1989. 307 pp.
- FICHA TÉCNICA. *Controladores para defensas ribereñas* [en línea]. Perú: Soluciones prácticas, 2015 [Fecha de consulta 8 de mayo del 2017]. Disponible en <http://www.solucionespracticas.org.pe/ficha-tecnica-controladores-riberenas>
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. *Manual básico para la estimación del riesgo*. (1.a. ed). Perú: Dirección nacional de prevención, 2006. 73 pp.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. *Norma Técnica de Edificación E.060 concreto armado*. (1.a. ed). Perú: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016. 439 pp.
- TORRES, Rafael Ángel. *Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado*. (2.a. ed). Venezuela: Universidad de los Andes, 2008. 64 pp.

ANEXOS

Ubicación de la zona de estudio



Figura 16. Vista Satelital de la zona de estudio del Proyecto de Investigación

Fuente: Google Earth Versión: 7.1.5.1557.

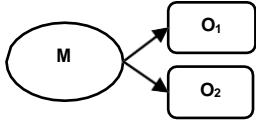
Matriz de consistencia

Título: “Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017”.

Autor: Est. Ing. Civil David Antonio Montoya Tenazoa.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores		
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable dependiente: Vulnerabilidad estructural		
			Operacional	Indicadores	Escala de medición
¿Cómo influye la evaluación de la estructura de la defensa ribereña en la determinación de la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017?	<p>Evaluar la estructura de la defensa ribereña, para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Elaborar el estudio topográfico en la zona de influencia del proyecto.</p> <p>Elaborar el estudio hidrológico.</p> <p>Elaborar el estudio de mecánica suelos.</p> <p>Determinar la calidad y resistencia del concreto de la estructura de la defensa ribereña.</p> <p>Elaborar el informe de riesgos.</p>	<p>La evaluación de la estructura de la defensa ribereña influye positivamente en la determinación de la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota – 2017</p>	<p>Determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón, mediante los riesgos que pueda presentar la estructura de concreto armado, todo esto con el apoyo del manual básico para la estimación de riesgos del Instituto Nacional de Defensa Civil.</p> <p>Variable independiente: Defensa ribereña</p> <p>Operacional</p> <p>Evaluar la defensa ribereña teniendo en cuenta la calidad de concreto, estudio hidrológico, estudio de suelos y estudio topográfico, con el apoyo de la tecnología que esté a disposición de la Universidad César Vallejo - Tarapoto.</p>	<p>Riesgo por erosión</p> <p>Riesgo por inundación fluvial.</p>	Ordinal
	<p>Indicadores</p> <p>Escala de medición</p> <p>Características del terreno. Perfil Longitudinal del terreno. Curvas de nivel. Periodo de retorno. Desviación estándar. Máxima avenida. Caudal de diseño. Capacidad portante. límites de Atterberg. Contenido de humedad. Peso específico. Granulometría. Resistencia a la compresión. Fallas internas de la estructura.</p>			Razón	

Fuente: Elaboración propia

Método y diseño	Población	Técnicas e instrumentos	Método de análisis de datos
Tipo de estudio	Población	Técnicas	Forma de tratamiento de los datos
Aplicada descriptiva e informativa	El presente proyecto de investigación tendrá como población la representación de la defensa ribereña (muro de contención de concreto armado), comprendido por 542 ml en el sector Malecón de la localidad de Picota.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ficha de registro ▪ Ensayo de laboratorio ▪ Ficha de registro ▪ Observación 	La información recolectada se procesará con procesador Windows, Microsoft Word 2016 y en tablas de Microsoft Excel 2016.
Diseño de Investigación	Muestra	Instrumentos	Forma de análisis de la información
No experimental 	El tipo de muestra a realizarse es del tipo no aleatorio intencional, debido a que se ajusta al tipo de investigación, ya que se seleccionará de manera directa e intencionalmente las progresivas más críticas identificadas a lo largo de toda la longitud de la defensa ribereña del sector Malecón, estas son: <ul style="list-style-type: none"> • 0+000 km (Por presentar desbordes del cauce del Río Huallaga en tiempos de lluvia). • 0+250 km (Por presentar asentamientos y fisuras en la estructura, por ende, es vulnerable a riesgos). • 0+400 km (Por presentar roturas no previstas en la estructura para la evacuación pluvial, lo cual representa un riesgo para su función como protección). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado de datos pluviométricos. ▪ Certificado de análisis de laboratorio. ▪ Certificado de análisis de datos. ▪ bibliográfica ▪ Guía de observación 	Mediante los resultados obtenidos basada en la información proporcionada por el responsable del proyecto de investigación, haremos un análisis con soluciones de problemas prácticos
Dónde: - M: Representa a la muestra. - O1: Observación de la variable "Defensa ribereña". - O2: Observación de la variable "Vulnerabilidad estructural".			

Fuente: Elaboración propia

Informe topográfico

“Informe de topografía”

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017”

“Picota – San Martín”



Índice

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Generalidades
 - 3.1 Objetivos del estudio
 - 3.2 Metodología de trabajo
 - 3.3 Ubicación y descripción del área
 - 3.4 Vías de acceso
 - 3.5 Clima
 - 3.6 Relieve
 - 3.7 Servicio

4. Objeto del Estudio
5. Propósito
6. Método Empleado
7. Desarrollo del Trabajo de Campo
8. Desarrollo del trabajo de Gabinete
9. Resultados Obtenidos
 - 9.1 Levantamiento topográfico vertical
 - 9.2 Área levantada
 - 9.3 Perímetro
 - 9.4 Planos
 - 9.5 Información digital
10. Equipos y Personal

Anexos

- Panel fotográfico
- Planos

Informe topográfico

1. Introducción

El presente estudio topográfico necesario y básico se ha realizado en cumplimiento a los términos de referencia del proyecto de investigación. Los trabajos de campo fueron realizados en el sector Malecón – Picota, para lo cual se necesitó de apoyo técnico y equipos topográficos calibrados, dicho estudio se realizó teniendo en cuenta la aprobación del proyecto de investigación, la cual dió pase a su respectivo desarrollo.

Según la definición se entiende por levantamiento topográfico al conjunto de actividades que se realizan en el campo con el objeto de capturar la información necesaria que permita determinar las coordenadas rectangulares de los puntos del terreno, ya sea directamente o mediante un proceso de cálculo, con las cuales se obtiene la representación gráfica del terreno levantado, el área y volúmenes de tierra cuando así se requiera, por lo que esta etapa de estudio resulta fundamental para el adecuado desarrollo de las demás especialidades.

2. Antecedentes

El estudiante de X ciclo de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo filial Tarapoto: David Antonio Montoya Tenazoa. Realizó el trabajo de levantamiento topográfico para concretar el estudio respectivo de su proyecto de investigación. **“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”**

Para el desarrollo del presente estudio, se ha planteado la ejecución de un levantamiento topográfico a lo largo de toda la zona de estudio con estación total, GPS. Y referida al Sistema de Coordenadas UTM 18 Universal Transversa de Mercator – Datum WGS84; del mismo modo.

El proyecto de investigación, se encuentra ubicado en la localidad de Picota, distrito de Picota, provincia de Picota de la región San Martín.

3. Generalidades

3.1. Objetivo del estudio

Recabar toda la información de campo necesaria a cerca del relieve del terreno, edificaciones existentes y demás características físicas y de servicio del terreno donde se encuentra el proyecto de investigación.

3.2. Metodología de trabajo

Para realizar el trabajo de campo el personal de topografía se transportó vía terrestre desde la ciudad de Tarapoto, teniendo como tiempo de recorrido 45 minutos aproximadamente hasta llegar a la localidad de Picota, siendo desde ahí que se procedió a realizar el trabajo topográfico y la recopilación de información relevante para el informe. Se realizó el reconocimiento del sector Malecón coordinando de manera directa con los directores y las autoridades locales indicándoles el motivo de los trabajos a realizar y las características de los mismos.

3.3. Ubicación y descripción del área de estudio

Localidad	: Picota.
Distrito	: Picota.
Provincia	: Picota.
Departamento	: San Martín.

La altitud en metros sobre el nivel del mar de la localidad de Picota es 223 m.s.n.m.

San Martín es un departamento del Perú ubicado en la parte norte del país. Limita con los departamentos de la Libertad al oeste, con Huánuco al sur, con Loreto al este y al norte con en el departamento de Amazonas, en su mayoría, cubierto por la amazonía, con algunas zonas altas al norte, donde se emplaza la capital, Moyobamba.

La Provincia peruana de Picota es una de las diez que conforman el departamento de San Martín, bajo la administración del Gobierno Regional de San Martín. Limita al norte con la provincia de San Martín y la provincia de Lamas, al este con el departamento de Loreto, al sur con la provincia de Bellavista y al oeste con la provincia de El Dorado.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

La Provincia de Picota aún posee innumerables recursos, muchos de ellos sin explotar o muy poco explotados

El área directamente beneficiada del proyecto es el sector Malecón, sin embargo, cabe mencionar que el área neta del proyecto está conformada por el espacio destinado en el proyecto de investigación, el cual es la defensa ribereña.

A continuación, se muestra un gráfico el cual fue tomado del software Google Earth, donde se da a conocer la delimitación del área de influencia o área del proyecto, es a través de este software que se calculó las características físicas básicas del área de influencia del proyecto:

Área del Proyecto : 29153.34m².
Perímetro del Proyecto : 1208.23m.

Ubicación del proyecto

Reg. San Martín – Prov. Picota
Distrito de Picota, localidad de Picota,
Sector: malecón.



“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

3.4. Vías de accesos

A partir de Tarapoto por la carretera Fernando Belaunde Terry – Marginal sur partimos hacia la localidad de Picota en un trayecto de 45 minutos en carro por una vía asfaltada en buen estado de conservación en un trayecto de 62 km, donde se ubica dicha zona de estudio.

Se elaboró un cuadro de distancias teniendo como referencia la ciudad de Picota que tiene todas las facilidades logísticas y de comunicación para servir de enlace para programar trabajos posteriores.

Tramo	Descripción	Distancia	Altitud
1	Tarapoto - Picota	62 Km	223 m.s.n.m.

3.5. Clima

El clima predominante en la ciudad de Picota es un clima tropical, su temperatura es variable entre los 28° y 33° de calor y los 18° y 28° de humedad relativa, sin embargo resulta cada vez más difícil definir con exactitud cuándo empiezan y cuando terminan las estaciones en casi toda la selva, porque se hace año a año más variable debido a la contaminación ambiental que viene sufriendo nuestro planeta tierra. Solo se diferencia dos estaciones el verano que se caracteriza por abundante sol y el invierno que es cuando se presentan los tiempos de lluvias, se puede diagnosticar que los tiempos de invierno están comprendidos entre los meses de enero y junio, que son los meses en donde se registran las máximas precipitaciones pluviales y el resto de año como verano por la ausencia de precipitaciones pluviales.

3.6. Relieve

El relieve del área del proyecto es plano, con una pendiente mínima del orden de 0.1% en promedio en general, y está conformada por un terreno sedimentado tipo arenoso, dicha área se encuentra dentro del distrito de Picota la cual a su vez está incluida dentro del valle del Huallaga.

Terreno asignado al proyecto	Cota Mayor (msnm)	Cota Menor (msnm)	Diferencias	Distancia	Pendiente	% Pendiente MAXIMA
Defensa ribereña	229.71	213.80	15.91	480	0.033145833	3.31%

3.7. Servicios

- Agua potable. La localidad de Picota cuenta con servicio de agua potable, se tiene el servicio en las mañanas y noches cuando la presión en las redes se incrementa que es cuando la población se aprovisiona del líquido elemento, en algunos casos se abastecen de pozos artesianos ya que el nivel freático se encuentra cerca de la superficie. El sector Malecón cuenta con una conexión domiciliaria existente.
- Energía eléctrica. El centro poblado cuenta con el servicio de energía eléctrica de manera continua, teniendo el sector Malecón una conexión domiciliaria existente.
- Desagüe. La localidad de Picota cuenta con servicios de desagüe sanitario público existente.

4. Objeto del estudio

El objetivo principal del estudio topográfico es determinar la altimetría y planimetría de la zona de trabajo, de la misma manera nos proporcionara datos exactos de las pendientes del lugar para así poder en un futuro realizar un nuevo diseño mejorado.

5. Propósito

El propósito del presente estudio topográfico es el de obtener las características del terreno, perfil Longitudinal del terreno y las curvas de nivel, obteniendo así el plano topográfico que defina el terreno en estudio.

En los planos se han dibujado las curvas de nivel que representan la topografía del terreno y la delimitación del terreno que será utilizado para el desarrollo del proyecto en mención, así como también las características del terreno, además se presentan las coordenadas UTM.

Finalmente, como resultado se elaboró los planos que se adjuntan en formatos exigidos, los planos de planta se presentan a escalas indicadas con curvas de nivel, cotas y coordenadas UTM WGS84, así también se muestran

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

en los planos información las coordenadas geográficas según lo señalan las especificaciones.

6. Método empleado

El trabajo de campo se dividió en dos fases, una correspondiente a la inspección ocular de la zona, observando de este modo el terreno y sus características a medir y la otra la medición mediante estación total para obtener los puntos topográficos definitivos del terreno, cabe recalcar que la toma de los datos se realizó con estación total, y por el método de radiación simple se obtuvo la planta topográfica con curvas de nivel y el perfil longitudinal del mencionado terreno.

7. Desarrollo del trabajo de campo

De las visitas efectuadas y coordinadas por los responsables del estudio y los profesionales de los estudios de topografía, se determinó realizar los trabajos de campo con la finalidad de obtener los datos topográficos para la posterior elaboración de los planos, teniendo como plan de trabajo las siguientes labores:

- Durante los trabajos de campo se realizó una supervisión para efectuar los trabajos de topografía de manera adecuada de la defensa ribereña.
- Como actividad inicial se realizó el reconocimiento del terreno y el área donde se encuentra el proyecto determinando y el esquema de trabajo para el levantamiento topográfico.
- Levantamiento topográfico de detalles:

Consiste en localizar los detalles que se encuentren a los costados y/o largo del área del proyecto identificando sus características más relevantes; el levantamiento de detalles se puede distribuir de acuerdo a las características y/o especificaciones del proyecto.

Para realizar los levantamientos, se utilizaron diversos instrumentos y equipos de medición electrónica de acuerdo a las características que exija el proyecto.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Para realizar el levantamiento topográfico se partió de un vértice con coordenadas fijas (Norte, este y elevación) que es el BM-00 a partir de dicho punto se trazaron los puntos siguientes correspondientes a toda la longitud de la defensa ribereña, posteriormente con el apoyo de un GPS marca: Garmin GPSMAP 64st, se marcaron 10 puntos (vértices) para formar un polígono, sobre los cuales se apoyaron los puntos de los detalles de la defensa ribereña y las curvas de nivel; los instrumentos electrónicos utilizados permite realizar el levantamiento en cualquier lugar obteniendo excelentes precisiones.

Una vez ajustadas y niveladas las poligonales del proyecto se procedió a realizar el levantamiento de detalles, de acuerdo a las especificaciones que tenía el proyecto.

El levantamiento en detalle se realizó mediante el sistema de radiación simple, partiendo del vértice (BM-00) de la poligonal, se han levantado puntos notables del terreno a lo largo de toda la longitud de la defensa ribereña, los cuales son necesarios para elaborar el perfil longitudinal y el trazado de curvas de nivel, así como para la elaboración del plano topográfico del área de influencia.

Para esta labor se utilizó equipos de última generación como la estación total marca Topcon, modelo GPT-3005LW, con memoria interna donde se registra la información, así permitiendo recolectar los datos de campo automáticamente, evitando cometer errores en transcribir los datos de campo y luego ser transmitida directamente al PC; posteriormente se procesaron los datos para obtener las coordenadas (Norte, este y elevación) de cada detalle levantado.

Estación total marca Topcon, modelo GPT-3005L W.



“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Una vez recolectados los datos de campo se procesa la información con un programa de topografía, obteniendo las coordenadas de cada punto levantado y posteriormente exportando los datos en un formato CSV (separado por comas), para ser manipulado en cualquier programa que permita este formato de archivo.

8. Desarrollo de los trabajos de gabinete

- **Dibujo de planos topográficos del proyecto**

Archivos planos Topográficos. Los planos fueron realizados bajo los programas: CAD CIVIL 2017 y AutoCAD CIVIL 3D, obteniendo en archivo en formato digital con extensión DWG.

Características de los planos Topográficos. Los planos topográficos del proyecto se encuentran separados por capas de dibujo lo cual permite separar los diferentes objetos de dibujo (Detalles levantados), permitiendo obtener de manera fácil información detallada, cuantificar los objetos encontrados entre otras.

- **Planos finales del proyecto**

Cabe indicar que los planos procesados en su totalidad son los siguientes:

- 01 Plano de ubicación U-01
- 01 Plano Topográfico a curvas de nivel T-01
- 01 Plano de Perfil Longitudinal PL-01

9. Resultados obtenidos

9.1 Levantamiento Topográfico Vertical

Al realizar EL levantamiento con GPS diferencial y estación total se entiende por captura de datos a la acción de registrar y almacenar las magnitudes requeridas para el cálculo de las coordenadas de los puntos levantados. La captura de datos se inicia con el posicionamiento de un punto de control, punto que va a definir la línea de referencia o línea base que se requiere para orientar la estación total y está conformada por un BM, los que sirven como nivel de referencia vertical

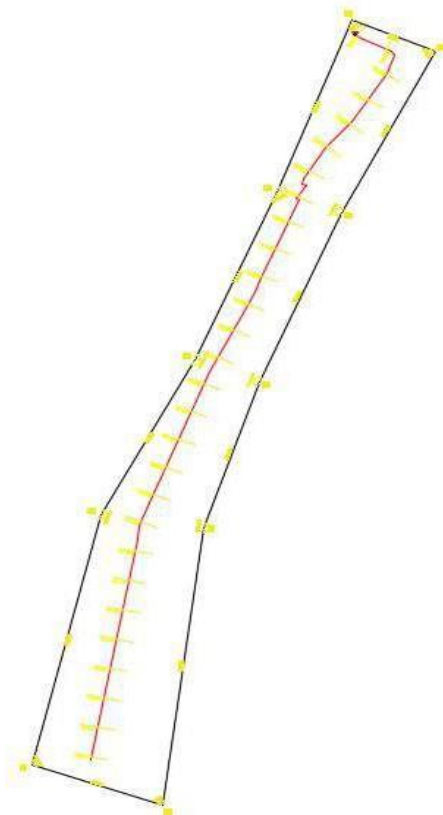
“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

y horizontal para apoyar el levantamiento de la poligonal de apoyo cerrada conformada por 3 estaciones.

9.2 Área levantada

El área del levantamiento Topográfico del terreno total es de 29153.34m² y perímetro de 1208.23m.

Base de datos del levantamiento topográfico



CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	123.24	89°1'48"	353341.1040	9234957.7847
P2	P2 - P3	122.32	181°56'12"	353296.2168	9234843.0075
P3	P3 - P4	117.96	185°2'20"	353247.8415	9234730.6608
P4	P4 - P5	172.69	165°22'41"	353191.8525	9234626.8306
P5	P5 - P6	82.52	95°37'49"	353150.9148	9234459.0666
P6	P6 - P7	187.75	78°6'7"	353228.7746	9234431.7341
P7	P7 - P8	102.95	190°58'9"	353253.1046	9234617.9044
P8	P8 - P9	123.54	184°50'20"	353285.6247	9234715.5790
P9	P9 - P10	122.05	184°0'59"	353334.3981	9234829.0819
P10	P10 - P1	53.21	85°3'34"	353390.3210	9234937.5696

BM	ESTE	NORTE	ALTURA
00	353339.51	9234948.46	215.26

Area: 29153.34 m²
Perimetro: 1208.23 ml

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

9.3 Planos

EL plano de ubicación del proyecto ha sido impreso en tamaño 841 x 594 mms, (A1), Los planos en planta general a curvas de nivel y el plano del perfil longitudinal han sido impresos en tamaño 594 x 841 mms, (A1) y 841 x 594 mms, (A1), variable en papel bond, a escala indicada, con intervalo de curvas de nivel mayores a cada 2 m y curvas de niveles menores a cada 0.5 m.

Escalas

Ubicación (U-01)	Escala 1/500
Curvas a nivel (CN-01)	Escala 1/750
Perfiles longitudinales (PL-01)	Escala H= 1/200 V=1/50

10. Equipo utilizado

Trabajo de campo

- 01 Estación Total TOPCON GPT-3005LW.
- 01 Prisma.
- 01 GPS Garmin GPSMAP 64st.
- 01 Cinta métrica de 50 metros.
- 01 Cámara fotográfica
- Pintura
- Clavos de calamina

Trabajo de gabinete

- Laptop
- Impresora
- Plotter

Informe hidrológico

“Informe hidrológico”

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017”

“Picota – San Martín”



Índice

- 1.0. Introducción.**
- 2.0. Objetivo del estudio hidrológico.**
- 3.0. Ubicación política.**
- 4.0. Beneficiarios del proyecto.**
- 5.0. Acceso y ubicación de la zona del proyecto.**
 - 5.1. Acceso: ruta tarapoto – picota.
 - 5.2. Ubicación de la zona del proyecto.
- 6.0. Climatología de la zona del proyecto.**
 - 6.1. Precipitación.
 - 6.1.1. Precipitación mensual y anual.
 - 6.1.2. Precipitación máxima caída en 24 horas.
 - 6.2. Temperatura.
 - 6.3. Humedad relativa.
 - 6.4. Evaporación.
- 7.0. Estudio hidrológico.**
 - 7.1. Hidrología del área del proyecto.
 - 7.2. Aspectos generales para el cálculo de caudales máximos.
 - 7.3. Método de del us soil conservation service.
 - 7.3.1. Cálculo de caudales máximos, en el río huallaga en el punto de interés, utilizando información de precipitación máxima en 24 horas.
 - 7.4. Calculo de caudal de diseño para las obras de defensa ribereña.
 - 7.4.1. Cálculo del periodo de retorno (TR).
 - 7.4.2. Caudal de diseño para las obras de defensa ribereña.
- 8.0. Anexos**
 - Hojas de cálculo

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

1.0. Introducción

El presente estudio hidrológico necesario y básico se ha realizado en función al cumplimiento de los términos de referencia del proyecto de investigación. Dicha zona de estudio se encuentra ubicado en el sector Malecón – Picota, para elaborarlo se necesitó datos de SENAMHI, tales como: precipitación máxima en 24 horas en (mm) y precipitación total mensual (mm).

Un estudio hidrológico es necesario para el desarrollo de nuevas infraestructuras o procesos de urbanización residencial o industrial, dicho estudio se realizó teniendo en cuenta la aprobación del proyecto de investigación, la cual dió pase a su respectivo desarrollo.

El proyecto titulado **“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”** Se está desarrollando con la finalidad de poder comprobar el dimensionamiento hidráulico de la defensa ribereña y demostrar que el sector Malecón es un área inundable, lo cual afecta a la localidad de Picota margen derecho del río Huallaga, ya que en épocas lluviosas y cuando el río aumenta su caudal o cuando las máximas avenidas generan inundaciones en estas áreas urbanas, se crea un enorme problema a la población, así como algunos lugares turísticos que se ubican exactamente en esta margen.

Estas inundaciones que se presentan anualmente, son ahora una preocupación para la estructura de muro de contención de concreto armado (defensa ribereña), ya que se puede generar riesgos tales como: riesgo a un volteo, riesgo a un colapso o riesgo a degradaciones.

Es por eso que mediante este proyecto se pretende proponer soluciones a toda esta área que normalmente se ve afectada.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

2.0. Objetivo del estudio hidrológico

Generar los caudales máximos de diseño para un determinado periodo de retorno, que se requieren para comprobar el dimensionamiento hidráulico de la defensa ribereña del proyecto **“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”**

3.0. Ubicación política

-Región : San Martín.
-Provincia : Picota.
-Distrito : Picota.
-Localidad : Picota.

4.0. Beneficiarios del proyecto

La población beneficiaria directa del proyecto serán los que viven en el área de influencia (sector Malecón), así como indirectamente será la población en general de la localidad de Picota.

5.0. Acceso y ubicación de la zona del proyecto

5.1. Acceso: ruta Tarapoto – Picota

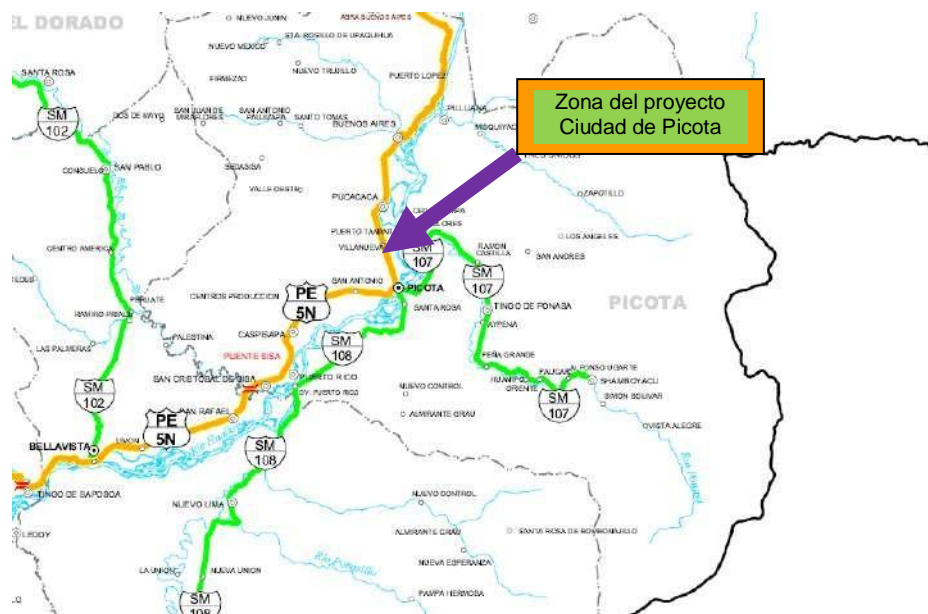
A partir de Tarapoto por la carretera Fernando Belaunde Terry – Marginal Sur partimos hacia la localidad de Picota en un trayecto de 45 minutos en carro por una vía asfaltada en buen estado de conservación en un trayecto de 62 km, donde se ubica dicha zona de estudio.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

5.2. Ubicación de la zona del proyecto.

A continuación, se muestra la ubicación del proyecto:

Mapa de la provincia de picota



6.0. Climatología de la zona del proyecto.

La precipitación dentro de la gran cuenca del río Huallaga se distribuye en función al tiempo y al espacio, es decir sea en la época seca o lluviosa, así como si esta ocurre en la parte alta, media o baja de la gran cuenca. Según el SENAMHI, las láminas anuales de precipitación máximas van desde los 5,602.40 mm. Registrados el año 1984 en la estación de Uchiza (Alto Huallaga) pasando por los 1,479.50 mm. registrados el año 1985 en la estación Bellavista (Huallaga Central) y los 2,973.40 mm. registrados el año 1993 en la estación de San Ramón – Yurimaguas (Bajo Huallaga). La Estación Pluviométrica más cercana al área del proyecto es “Picota”, donde la precipitación máxima anual registrada el año 2003 alcanza los 1,037.60 mm.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

El ciclo hidrológico, dentro de la gran cuenca del río Huallaga, está definido directamente por dos estaciones hidrológicas bien marcadas, la de mayores precipitaciones que ocurre entre los meses de noviembre a mayo y la de menores precipitaciones entre los meses de junio a octubre (ocasionalmente en los últimos años, el ciclo viene sufriendo alteraciones debido entre otros al calentamiento global). En tal sentido, existe una relación directa: precipitación – escorrentía.

En cuanto a la evaporación, en la época seca, alcanza valores mayores que la lámina de precipitación, que se traduce en la disminución de la escorrentía o en sequías y lo contrario sucede en la época lluviosa en que las láminas de precipitación superan las de evaporación.

6.1. Precipitación.

6.1.1. Precipitación mensual y anual.

La precipitación es el principal parámetro que determina el escurrimiento dentro de una cuenca.

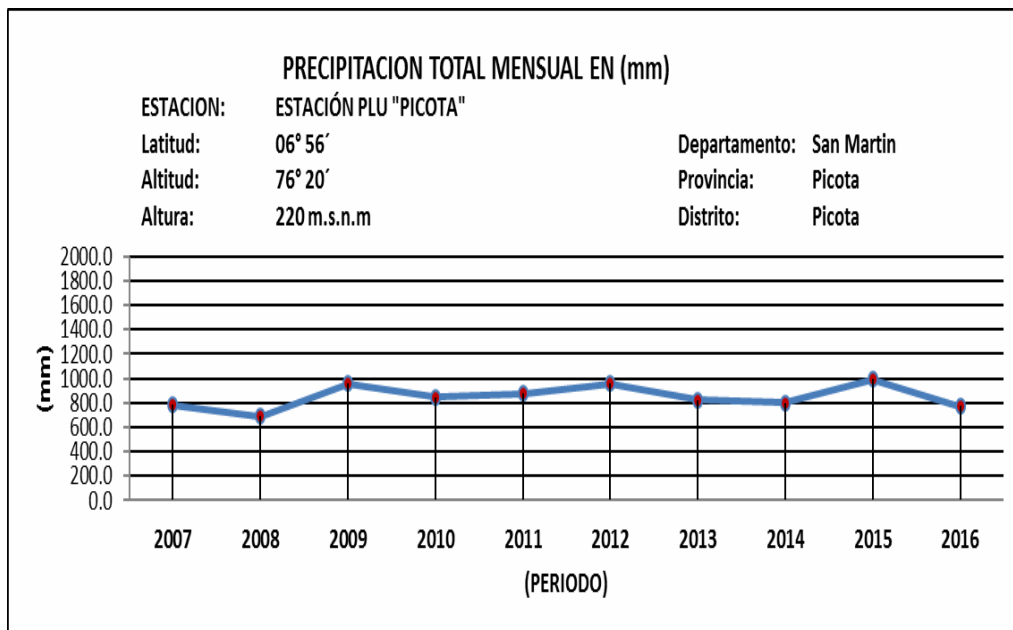
Continuando con el estudio de la precipitación, en los últimos 10 años, en el área del proyecto, el régimen de precipitaciones es variable, tanto espacial (dentro de la cuenca), así como temporal, es decir a lo largo de los doce meses del año.

De la información pluviométrica registrada durante el período 2007 - 2016 en la estación pluviométrica “Picota”, de propiedad y bajo la operación del SENAMHI, se puede apreciar que, en el área del proyecto estos valores de precipitación, evidencian que, en las inmediaciones de dicha área, la cuenca presenta un nivel de humedad de medio a alto que está acorde con su condición climática y que por cierto contribuye con un importante aporte al escurrimiento de la cuenca del río Huallaga.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

A continuación, se presentan el Gráfico N°01 y el Cuadro N°01, respecto a los valores de precipitación mensual.

Gráfico N°01



“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Cuadro N°01

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 9

**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA
PARA: DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZOA
SEGÚN PROFORMA N° 215-DZ-9/2017**

ESTACION PLU "PICOTA"

Latitud : 06° 56'
Longitud : 76° 20'
Altura : 220 m.s.n.m.

Departamento
Provincia
Distrito

: San Martín
: Picota
: Villa Picota

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2007	11.1	8.4	155.8	45.0	96.9	23.9	19.5	29.3	117.3	89.1	139.6	45.7	781.6
2008	31.6	82.5	67.2	133.5	27.1	18.8	42.6	24.1	64.1	83.9	90.3	25.1	690.8
2009	127.1	58.1	82.4	255.1	34.5	38.2	29.3	61.3	176.3	61.1	26.7	7.8	957.9
2010	8.8	87.3	63.1	55.9	80.7	53.7	46.2	21.9	108.5	104.9	164.8	52.1	847.9
2011	16.4	10.5	139.0	171.6	60.2	41.9	13.0	43.9	88.9	76.6	86.4	126.4	874.8
2012	55.8	53.2	168.6	193.6	12.7	70.7	44.3	12.7	67.6	175.6	64.1	40.2	959.1
2013	97.7	75.7	64.8	43.5	45.6	101.2	36.0	94.1	38.3	59.0	90.8	74.5	821.2
2014	24.3	20.8	101.0	109.7	40.7	36.5	87.0	29.7	92.2	117.6	103.1	35.2	797.8
2015	58.0	156.0	81.7	216.6	63.3	51.0	40.3	37.5	42.5	114.6	94.2	34.4	990.1
2016	28.3	84.9	167.2	131.6	64.5	38.7	39.8	17.3	90.3	48.0	12.9	48.5	772.0

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Tarapoto, 05 de octubre del 2017



Ing. M.Sc. Daniel Enrique Sánchez Laurel
DIRECTOR ZONAL 9
SENAMHI

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

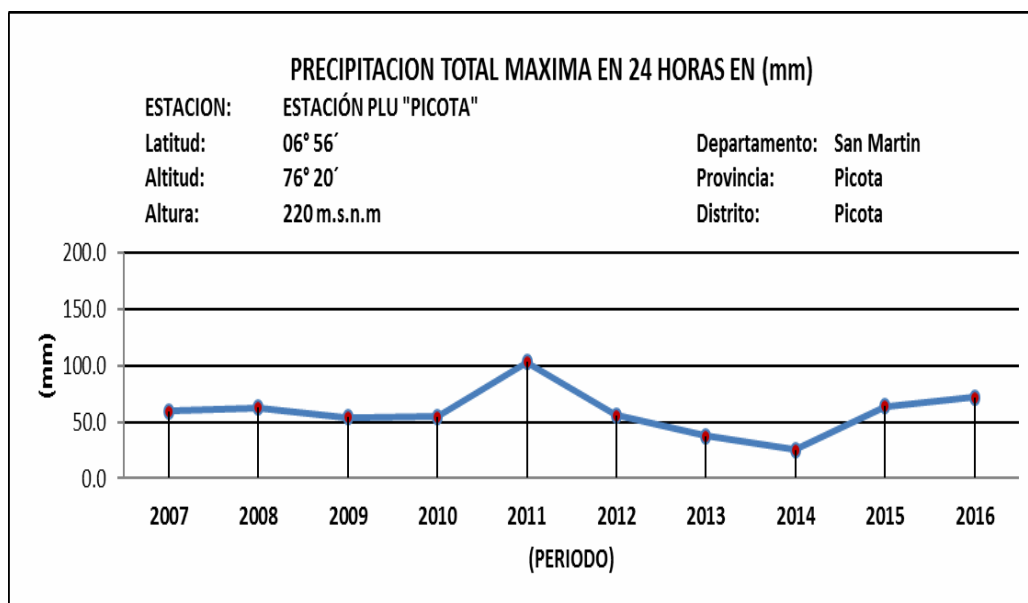
6.1.2. Precipitación máxima caída en 24 horas.

En el Cuadro N° 2, se presentan los registros de precipitaciones máximas en mm caídas en 24 horas y que han sido registradas durante el período comprendido entre los años 2007 – 2016 en la estación pluviométrica “Picota”, de propiedad y bajo la operación del SENAMHI.

Estos valores de precipitación máxima caída en 24 horas, evidencian que, en las inmediaciones del área del proyecto, la cuenca presenta un alto nivel de humedad que está acorde con su condición climática y que por cierto contribuye con un importante aporte al escurrimiento de la cuenca del río Huallaga.

A continuación, se presentan el Gráfico N°02 y el Cuadro N°02, respecto a los valores de precipitación máxima en 24 hr.

Gráfico N°02



“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Cuadro N°02

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA
PARA: DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZOA
SEGÚN PROFORMA N° 215-DZ-9/2017**

ESTACION PLU "PICOTA"

Latitud : 06° 56'
Longitud : 76° 20'
Altura : 220 m.s.n.m.

Departamento
Provincia
Distrito

: San Martín
: Picota
: Villa Picota

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS EN (mm)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA
2007	8.2	4.1	37.7	11.4	28	8.8	14.7	12.4	30.4	48.8	59.4	22.1	59.4
2008	11.8	43.5	18.1	62.9	6.1	5.2	21.3	10.4	24.5	25.6	39.6	10.2	62.9
2009	54.3	16.6	21.6	45.5	16.6	35.4	8.8	46	42.7	21.1	11.2	4.9	54.3
2010	6.8	45.1	12.9	15.3	22.9	10.2	29	19.1	32.3	29.3	54.6	21	54.6
2011	12.2	5.4	35.2	103.2	19.4	25.5	8.7	23	24.3	39.2	23.4	53.8	103.2
2012	29.4	38.4	38.5	56.1	3.2	17.6	32.5	7.1	31.7	47.8	49.6	22.2	56.1
2013	37.3	35	18.9	24.9	5.8	24.6	12.6	30	14	26.3	26.8	30	37.3
2014	7.4	13.7	27.8	22.5	19.4	25.5	20.4	22.1	14.3	19.2	21.4	19.5	25.5
2015	43.3	78.3	4.8	64.1	13.5	9.5	15.8	28.6	3.2	29.3	49.5	53.3	64.1
2016	11.1	44.2	71.8	14.5	12.2	12.5	37.4	15.5	32.9	16.2	51.1	8.6	71.8

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ**

Tarapoto, 05 de octubre del 2017



Ing. M.Sc. Daniel Enrique Sánchez Laurel
DIRECTOR ZONAL 9
SENAMHI

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

6.2. Temperatura.

En el área del proyecto, este parámetro es controlado a través de la estación pluviométrica “Picota” ubicada a una altitud de 920.00 msnm e instalada en la vecindad del área del proyecto.

La temperatura media promedio es de 25.20°C y los valores máximos y mínimos son de 34.60 °C en el mes de setiembre y de 17.50 °C en el mes de julio respectivamente. Así mismo, se observa una variación mínima a lo largo del año.

Pese a no existir en las inmediaciones estaciones climatológicas que controlen este parámetro a altitudes mayores de los 950 msnm, se estima que la relación de la temperatura con la altitud es inversa en la cuenca del río Huallaga, es decir, a mayor altitud se presentan menores temperaturas.

6.3. Humedad relativa.

Este parámetro, es controlado desde la estación pluviométrica “Picota” por su cercanía al área de estudio. La humedad relativa media promedio mensual es de 88 % y presenta como valores máximos y mínimos los valores de 91 % y 86 % respectivamente. Como se puede apreciar, la variación mensual de la humedad relativa a lo largo del año es mínima.

6.4. Evaporación.

Según los Estudios realizados por ONERN en el año 1984, En cuanto a los valores de Evaporación, de acuerdo a la información existente en la Estación pluviométrica Picota, ésta se encuentra alrededor de los 631.70 mm anuales, con una distribución mensual de dos épocas bien marcadas. Así, entre abril y junio, la evaporación es relativamente baja, oscilando entre los 43.70 mm a 48.80 mm, en cambio, entre Julio a Septiembre, la evaporación es notoriamente más alta, variando entre los 78.10 mm a 83.80 mm.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

La lámina de evaporación anual es mucho menor que la lámina de precipitación.

7.0. Estudio hidrológico.

7.1. Hidrología del área del proyecto.

El río Huallaga tiene su origen al norte del nudo de Pasco, a más de 4,500 m.s.n.m y es el principal afluente del bajo Marañón, por su margen derecha. Las aguas de este río descienden a través de un cauce estrecho y rocoso, formando los valles interandinos de Ambo y Huánuco, importantes por las vastas plantaciones de caña de azúcar. Asimismo, encontramos los extensos valles de Tingo María y Huallaga Central, en la Selva Alta de Huánuco y San Martín.

Entre la Cadena Central y la Cadena Oriental de los Andes del norte, se encuentra su curso medio, siguiendo la dirección de Sureste a Noreste. Al Noroeste de San Martín corta la Cadena Oriental en el Pongo de Aguirre, dirigiéndose luego en dirección Norte, hasta desaguar en el río Marañón. Después del Pongo de Aguirre incursiona en la Llanura Amazónica. A su orilla izquierda se localiza el Puerto de Yurimaguas. El río Huallaga forma un extenso valle de Selva Alta, entre Huánuco y San Martín, el cual tiene un gran desarrollo agrícola.

Los principales afluentes del río Huallaga, por la margen izquierda, son: el río Monzón, que desagua frente a Tingo María; el río Chontayacu, el río Tocache, el río Huayabamba, el río Saposoa, el río Sisa que tiene una longitud de 186 Km y el río Mayo, los cuales forman extensos e importantes valles. El río Mayo, el más importante de todos ellos, tiene una longitud aproximada de 230 km. y en su curso se emplazan las ciudades de Rioja, Moyobamba y Tarapoto.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

El río Huallaga por su margen derecha, cuenta un afluente importante, el río Biavo, que recorre paralelo al Huallaga, en una longitud aproximada de 180 km. y al río Tulumayo, al norte de Tingo María y hasta el punto de interés también se está considerando al río Ponaza.

7.2. Aspectos generales para el cálculo de caudales máximos.

Para determinar la altura máxima de agua en el cauce de los ríos, lo que mayormente interesa es la determinación del escurrimiento máximo en el sector elegido (punto de interés, que en este caso se considera frente a la localidad de Picota), en un momento dado.

El dimensionamiento hidráulico de las estructuras a proyectarse, depende principalmente de la magnitud de las avenidas y la frecuencia con que éstas se repiten en el lugar del río donde se va a proyectar la obra, con la finalidad de poder determinar los coeficientes de seguridad que se dará a la misma o los años de vida probable de las estructuras.

Entonces en la práctica, no se busca una protección absoluta, sino la defensa contra una avenida de características definidas o de una determinada probabilidad de ocurrencia, cuya altura de agua pueda originar la inundación del área aledaña y pueda afectar las obras de defensa ribereña.

El río Huallaga en las cercanías del punto de interés, no cuenta con estaciones de aforo de caudales, por lo que, para estimar los caudales de máxima avenida, se ha empleado el método hidrometeorológicos denominado: Método del US Soil Conservation Service, o también denominado Método de la Curva N, para lo cual ha sido necesario emplear la información de precipitación máxima en 24 hrs de la Estación pluviométrica “Picota”, ubicada a afueras del área de estudio o punto de interés.

7.3. Método de DEL US SOIL CONSERVATION SERVICE.

Este método ha sido desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de los Estados Unidos y tiene muchas ventajas. Su principal aplicación, es la estimación del escurrimiento en el estudio de avenidas.

Este método, denominado también como de número de curva, deriva de una serie de curvas, cada una de las cuales lleva el número de N, que varía de 1 a 100. Los números de curvas representan coeficientes de escorrentía, pues así un número de curva N = 100, indica que toda la lluvia se escurre y un número N = 1, indica que toda la lluvia se infiltra.

Este método es utilizado para generar la escorrentía total a partir de datos de precipitación, conociéndose su intensidad, duración, que son empleados para calcular el caudal pico de una avenida de determinado período de retorno, para lo cual se debe tener presente los valores de la Tabla N° 1 (Ver Anexo), la misma que ha sido elaborada para una duración de tormenta de seis (6) horas y relaciona el tiempo de concentración en horas, con el llamado gasto unitario (q), cuyas unidades son : (m³/seg.) / (mm./Km²). La metodología seguida es la siguiente:

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

a). Se calculan previamente, las siguientes características fisiográficas:

SIMBOLO	DESCRIPCION	VALOR
A	Área de la cuenca colectora en Km2	6655.20 Km2
Tc	Tiempo de concentración en horas	3.97 horas
N	Número de curva de escurrimiento, para la condición media de humedad en la cuenca, es a dimensional. Se calcula teniendo en consideración los aspectos de condición hidrológica (buena, regular y pobre), grupo hidrológico de suelo: A: bajo potencial de escorrentía. B: moderado bajo potencial de escorrentía, C: moderado alto potencial de escorrentía D: alto potencial de escorrentía. Uso de la tierra (cultivada, cubierta de pastos y cubierta de bosques y arboledas de condición hidrológica pobre). Teniendo en consideración todas estas características para la cuenca del río Shitari, se determinó que:	N = 55

7.3.1. Cálculo de caudales máximos, en el río Huallaga en el punto de interés, utilizando información de precipitación en máxima en 24 hrs.

Se calculan los valores de precipitación (P) de duración 6 horas y períodos de retorno de acuerdo a las avenidas del proyecto. Lo anterior en base a la precipitación máxima en 24 horas con información pluviométrica de la estación pluviométrica “Picota”.

a). De la información de Precipitación Máxima en 24 horas registrada por el SENAMHI en la Estación pluviométrica

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

“Picota” para el período 2007 – 2016 De los doce valores mensuales de un año, se selecciona la de mayor valor, tal como se presenta a continuación:

AÑO	PRECIPITACION MAXIMA EN 24
2007	59.40
2008	62.90
2009	54.30
2010	54.60
2011	103.20
2012	56.10
2013	37.30
2014	25.50
2015	64.10
2016	71.80

b). Luego, se ha ordenado y realizado el procesamiento estadístico de la información y aplicando el método de Gumbell, se ha calculado la precipitación máxima caída en 24 horas para diferentes períodos de retorno (Tr). Los resultados son los siguientes:

Período de retorno (Tr) en años.	Precipitación de diseño (mm)
5	89.181
10	112.438
20	134.747
25	141.824
50	163.624
75	176.296
100	185.264
200	206.826
300	219.416
400	228.345
500	235.269

Luego, se ha realizado la distribución porcentual de la precipitación en 6, 12 y 24 horas respectivamente.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Los resultados se muestran a continuación:

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRECIPITACION (mm)			
Período de Retorno (Tr)	6 horas	12 horas	24 horas
	75%	85%	100%
5	66.89	75.80	89.18
10	84.33	95.57	112.44
20	101.06	114.54	134.75
25	106.37	120.55	141.82
50	122.72	139.08	163.62
75	132.23	149.86	176.30
100	138.95	157.47	185.26
200	155.12	175.80	206.82
300	164.57	186.51	219.42
400	171.26	194.10	228.35
500	176.45	199.98	235.27

c). Con el valor de N = 55, se calcula la escorrentía (Ei) para cada una de las precipitaciones, con duración de 6 horas, y diferentes períodos de retorno determinadas en el paso anterior, aplicando la siguiente fórmula:

$$E_i = \frac{N \cdot ((P + 50.80) - 5.080)^2}{N(N(P - 203.20) + 20,320)}, \text{ en mm.}$$

En el siguiente Cuadro, se presentan los valores de Ei calculados para diferentes períodos de retorno (Tr):

Período de Retorno Tr (años)	Ei (mm)
5	2.75
10	7.30
20	13.24
25	15.40
50	22.79
75	27.54
100	31.07
200	40.12
300	45.73
400	49.84
500	53.09

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

d). Con el valor de tiempo de concentración ($T_c = 3.97\text{hr}$), calculado anteriormente, se determina el caudal unitario (q), según los valores de la Tabla N° 2 del Anexo, cuyo valor obtenido es:

$$q = 0.063 \text{ (m3/seg) / (mm-Km2)}.$$

e). Como paso final, empleando el valor de E_i , se calculan los caudales máximos para diferentes valores de (T_r), aplicando la siguiente relación:

$$Q_{\max} = E_i \times q \times A$$

A continuación, se presentan los valores de caudales máximos en el Río Huallaga obtenidos, a partir de la información pluviométrica de la estación pluviométrica “Picota”.

Tr (años)	Ei (mm)	qi	A	Q
		(m3/s)/(mm-km2)	(km2)	(m3/seg)
5	2.75	0.063	6655.2	1153.08
10	7.30	0.063	6655.2	3060.22
20	13.24	0.063	6655.2	5552.55
25	15.40	0.063	6655.2	6458.22
50	22.79	0.063	6655.2	9555.23
75	27.54	0.063	6655.2	11546.00
100	31.07	0.063	6655.2	13027.75
200	40.12	0.063	6655.2	16822.16
300	45.73	0.063	6655.2	19174.78
400	49.84	0.063	6655.2	20896.73
500	53.09	0.063	6655.2	22260.29

A continuación, se presentan los valores de caudales máximos obtenidos para el río Huallaga en el punto de interés, a partir de la información pluviométrica de la estación pluviométrica “Picota”.

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Tr (años)	Q
	(m3/seg)
5	1153.08
10	3060.22
20	5552.55
25	6458.22
50	9555.23
75	11546.00
100	13027.75
200	16822.16
300	19174.78
400	20896.73
500	22260.29

7.4. Cálculo de caudal de diseño para las obras de defensa ribereña.

El caudal de diseño para las obras de protección de la zona urbana en la margen derecha del Río Huallaga, en la localidad de Picota, será calculado en función al período de retorno (Tr) seleccionado, para lo cual, se ha tenido en consideración que la Defensa Ribereña, conformada por un muro de contención de concreto armado, del tipo voladizo o ménsula, es una estructura hidráulica que permitirá estabilizar el cauce del río en un tiempo relativamente corto. Sin embargo, la permanencia de las obras continuará, por lo tanto, la vida útil (n) considerada es de 20 años y el riesgo de falla Hidrológico (R) asumido es del 20%.

7.5. Cálculo del período de retorno (TR).

Conocidos la vida útil de la obra (Defensa Ribereña conformada por un muro de contención de concreto armado, del tipo voladizo o ménsula), así como el riesgo hidrológico o riesgo de falla, se ha procedido el cálculo del período de retorno:

$$R = 0.20 \text{ (Nivel de seguridad 80\%). } n = 20 \text{ años.}$$

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

Luego:

$$R = 1 - (1 - 1/Tr)^n$$

Dónde:

R = Riesgo de falla hidrológico permitido. Tr = Período de retorno en años.

n = Vida útil de la estructura. Reemplazando valores, tenemos:

$$0.20 = 1 - (1 - 1/Tr)^{20}$$

Hechos los cálculos respectivos, se tiene que: Tr = 90.12 años

Este valor se ajusta al valor inmediato de 100 años.

Por lo tanto:

$$Tr = 100 \text{ años.}$$

7.5.1. Caudal de diseño para las obras de defensa ribereña.

Luego, el caudal de diseño para las obras de defensa ribereña del Río Huallaga, en la localidad de Picota, será el que corresponde a un período de retorno de 100 años tal como se puede apreciar en el Cuadro siguiente:

Tr (años)	Q
	(m3/seg)
5	1153.08
10	3060.22
20	5552.55
25	6458.22
50	9555.23
75	11546.00
100	13027.75
200	16822.16
300	19174.78
400	20896.73
500	22260.29

Por lo tanto, el Caudal de diseño para las obras de defensa ribereña en el Río Huallaga, en la localidad de Picota, es:

$$13027.75 \text{ m3/seg. De 100 años.}$$

“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota-2017.”

8.0. Calculo de la altura de los muros de contención:

Tomando el caudal de diseño de 100 años, **Q = 13027.75 m3/seg**, la altura de la defensa ribereña debería ser:

$$H = (Q/1.84(L))^{2/3}$$

Donde:

H= Altura.

Q= Caudal de diseño de 100 años.

L= Longitud de la defensa ribereña.

$$H = (13027.75 / 1.84(540))^{2/3} = 5.56 \text{ m} = 6.00 \text{ m}$$

9.0. Anexos

9.1. Hoja de cálculo GUMBEL TIPO I, para un periodo de retorno de 100 años

ORDENAMIENTO Y ANAISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACION PLUVIOMETRICA				
N° ORDEN	PRECIPITACION (yi)	FRECUENCIA (m/n+1)	PERIODO DE RETORNO (1/F)	(yi-Ȳ)^2
1	59.40	0.01655629	60.40 0	0.23
2	62.90	0.03129890	31.95 0	15.84
3	54.30	0.05424955	18.43 3	21.34
4	54.60	0.07194245	13.90 0	18.66
5	103.20	0.04798464	20.84 0	1960.7 2
6	56.10	0.10507881	9.517	7.95
7	37.30	0.18276762	5.471	467.42
8	25.50	0.30188679	3.313	1116.9 0
Desviación Estándar (ST)		0.13824885	7.233	26.83
10	71.80	0.13736264	7.280	165.89
Ȳ	58.920			3801.80
Gumbel (Ψ)				

19.47

185.264 mm

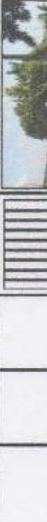
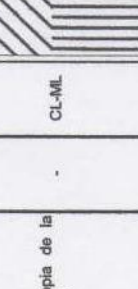

Certificados de estudios de mecánica de suelos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 jarevaloba@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



REGISTRO DE EXCAVACION

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Bach. David Antonio Montoya Tenazoa		
Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017		Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín		Fecha:		Setiembre del 2017		
Localización :		Cota As. 214.00 (msnm)		Reviso:		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo		
Calicata : C-01		Prof. Exc.: 3.00 (m)		Estructura:		Defensa Ribereña		
Cota As. Est. (m)		Descripción del Estrato de suelo		Progresiva :		0+000		
Cota As. Est. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION		Foto	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS				
214.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	CL-ML	CL-ML		0.30	-	Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.
213.70	II	Limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro, de baja plasticidad con 51.87% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.= 26.17% e Ind. Plast.= 4.29%.	A-4(0)	ML		1.80	18.62	-
211.90	III	Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris, de nula plasticidad con 5.59% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A1-b(1)	GP-GM		0.90	6.10	Bolonerías mayores de 15"

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 jatrevatola@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



REGISTRO DE EXCAVACION

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Bach. David Antonio Montoya Tenazoa			
Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota. - 2017		Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín		Fecha: Setiembre del 2017		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo			
Localización :		Prof. Exc.: 3.00 (m)		Estructura: Defensa Ribereña		Progresiva : 0+250			
Cota As. (m)	Est.	Nivel freático:	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION		Foto	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
				AAASHTO	SUCS				
217.00	I		Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro		CL-ML		0.30		Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.
216.70	II		Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro, de baja plasticidad con 75.36% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Lq.= 29.85% e Ind. Plast.= 7.39%.	A-4(4)	CL		1.80	21.86	
214.90	III		Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris, de nula plasticidad con 6.07% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Lq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A1-B(1)	GP-GM		0.90	5.81	Bolomerías mayores de 15"

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



REGISTRO DE EXCAVACION

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Bach. David Antonio Montoya Tenazoa				
Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017		Cota As. 220.00 (msnm)		Fecha: Setiembre del 2017		Reviso: Ing. José Marcelo Arevalo Angulo				
Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín		Prof. Exc.: 3.00 (m)		Estructura: Defensa Ribereña		Progresiva: 0+400				
Localización :	Cota As. (m)	Nivel freático:	Prof. Exc.: (m)	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION SUCS	SIMBOLO	Foto	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
I	220.00			Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	CL-ML			0.30	-	Estrato no muestreado. Suelo no favorable para fundación.
II	219.70			Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro, de baja plasticidad con 77.59% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 28.35% e Ind. Plast = 7.03%.	A-(4) CL			1.80	23.41	
III	217.90			Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris, de nula plasticidad con 6.11% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 0.00% e Ind. Plast = 0.00%.	A1-b(1) GP-GM			0.90	5.91	Bolonerías mayores de 15"

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 01 - Estrato N° 02

Material: Limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro

Para Uso : Evaluación de la Defensa Ribereña **Prof. de Muestra:** 0.30 - 2.10 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	30.70	31.24	31.40	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	124.83	121.86	121.28	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	109.86	107.95	107.05	grs
PESO DEL AGUA grs	14.97	13.91	14.23	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	79.16	76.71	75.65	grs
% DE HUMEDAD	18.91	18.13	18.81	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	18.62			%

PESO ESPECÍFICO : ASTM D - 854

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO FRASCO+AGUA+SUELO	735.00	735.11	735.45	grs
PESO FRASCO+AGUA	660.00	660.00	660.00	grs
PESO SUELO SECO	120.08	120.52	120.85	grs
PESO SUELO EN AGUA	75.00	75.11	75.45	grs
VOLUMEN DEL SUELO	45.08	45.41	45.40	cm3
PESO ESPECIFICO	2.66	2.65	2.66	grs/cm3
PROMEDIO	2.66			grs/cm3

PESO VOLUMETRICO : ASTM D - 2937

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE MOLDE	1277	1285	1298	grs
PESO DEL SUELO + MOLDE	7399	7425	7466	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	6122	6140	6168	grs
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0034	0.0034	0.0034	cm3
PESO UNITARIO	1.80	1.81	1.81	cm3
PROMEDIO	1.81			grs/cm3





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 01 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compactad firme y de color gris

Para Uso : Evaluación de la Defensa Ribereña **Prof. de Muestra:** 2.10 - 3.00 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	20.31	21.55	21.20	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	80.70	82.00	83.00	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	77.25	78.50	79.45	grs
PESO DEL AGUA grs	3.45	3.50	3.55	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	56.94	56.95	58.25	grs
% DE HUMEDAD	6.06	6.15	6.09	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	6.10			%

PESO ESPECÍFICO : ASTM D - 854

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO FRASCO+AGUA+SUELO	1452.00	1450.00	1433.00	grs
PESO FRASCO+AGUA	1270.00	1270.00	1270.00	grs
PESO SUELO SECO	292.00	290.00	261.65	grs
PESO SUELO EN AGUA	182.00	180.00	163.00	grs
VOLUMEN DEL SUELO	110.00	110.00	98.65	cm ³
PESO ESPECIFICO	2.65	2.64	2.65	grs/cm ³
PROMEDIO	2.65			grs/cm³





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 02 - Estrato N° 02

Material: Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro

Para Uso : Evaluación de la Defensa Ribereña **Prof. de Muestra:** 0.30 - 2.50 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	30.45	30.71	30.38	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	110.84	110.53	105.08	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	96.56	96.21	91.85	grs
PESO DEL AGUA grs	14.28	14.32	13.23	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	66.11	65.50	61.47	grs
% DE HUMEDAD	21.60	21.86	21.52	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	21.66			%

PESO ESPECÍFICO : ASTM D - 854

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO FRASCO+AGUA+SUELO	727.95	729.00	727.85	grs
PESO FRASCO+AGUA	661.00	661.00	661.00	grs
PESO SUELO SECO	105.45	107.30	105.25	grs
PESO SUELO EN AGUA	66.95	68.00	66.85	grs
VOLUMEN DEL SUELO	38.50	39.30	38.40	cm3
PESO ESPECIFICO	2.74	2.73	2.74	grs/cm3
PROMEDIO	2.74			grs/cm3

PESO VOLUMETRICO : ASTM D - 2937

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE MOLDE	1277	1277	1277	grs
PESO DEL SUELO + MOLDE	7365	7395	7399	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	6088	6118	6122	grs
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0034	0.0034	0.0034	cm3
PESO UNITARIO	1.79	1.80	1.80	cm3
PROMEDIO	1.80			grs/cm3





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 02 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compactad firme y de color gris

Para Uso : Evaluación de la Defensa Ribereña **Prof. de Muestra:** 2.10 - 3.00 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	21.30	22.90	21.20	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	91.41	91.00	90.00	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	87.60	87.14	86.30	grs
PESO DEL AGUA grs	3.81	3.86	3.70	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	66.30	64.24	65.10	grs
% DE HUMEDAD	5.75	6.01	5.68	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	5.81			%

PESO ESPECÍFICO : ASTM D - 854

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO FRASCO+AGUA+SUELO	1553.00	1549.00	1570.00	grs
PESO FRASCO+AGUA	1270.00	1270.00	1270.00	grs
PESO SUELO SECO	455.00	446.60	481.00	grs
PESO SUELO EN AGUA	283.00	279.00	300.00	grs
VOLUMEN DEL SUELO	172.00	167.60	181.00	cm3
PESO ESPECIFICO	2.65	2.66	2.66	grs/cm3
PROMEDIO	2.66			grs/cm3



Marcelo
 José Marcelo Arevalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 10001



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 03 - Estrato N° 02

Material: Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro

Para Uso : Evaluación de la Defensa Ribereña **Prof. de Muestra:** 0.30 - 2.10 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	23.54	23.65	24.00	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	132.65	130.76	135.00	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	112.00	110.34	114.00	grs
PESO DEL AGUA grs	20.65	20.42	21.00	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	88.46	86.69	90.00	grs
% DE HUMEDAD	23.34	23.56	23.33	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	23.41			%

PESO ESPECÍFICO : ASTM D - 854

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO FRASCO+AGUA+SUELO	728.00	729.34	729.32	grs
PESO FRASCO+AGUA	661.00	661.00	661.00	grs
PESO SUELO SECO	105.77	108.00	108.00	grs
PESO SUELO EN AGUA	67.00	68.34	68.32	grs
VOLUMEN DEL SUELO	38.77	39.66	39.68	cm3
PESO ESPECIFICO	2.73	2.72	2.72	grs/cm3
PROMEDIO	2.72			grs/cm3

PESO VOLUMETRICO : ASTM D - 2937

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE MOLDE	1277	1277	1277	grs
PESO DEL SUELO + MOLDE	7325	7365	7366	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	6048	6088	6089	grs
VOLUMEN DEL MOLDE	0.0034	0.0034	0.0034	cm3
PESO UNITARIO	1.78	1.79	1.79	cm3
PROMEDIO	1.79			grs/cm3


José Marcelo Arevalo Angulo
INGENIERO CIVIL
C.R. 70001





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 03 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris

Para Uso : Evaluación de la Defensa Ribereña **Prof. de Muestra:** 2.10 - 3.00 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** Setiembre del 2,017

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	21.30	23.10	22.40	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	91.50	92.10	94.50	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	87.60	88.30	90.40	grs
PESO DEL AGUA grs	3.90	3.80	4.10	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	66.30	65.20	68.00	grs
% DE HUMEDAD	5.88	5.83	6.03	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	5.91			%

PESO ESPECÍFICO : ASTM D - 854

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO FRASCO+AGUA+SUELO	1553.00	1549.00	1570.00	grs
PESO FRASCO+AGUA	1270.00	1270.00	1270.00	grs
PESO SUELO SECO	456.00	448.00	482.00	grs
PESO SUELO EN AGUA	283.00	279.00	300.00	grs
VOLUMEN DEL SUELO	173.00	169.00	182.00	cm3
PESO ESPECIFICO	2.64	2.65	2.65	grs/cm3
PROMEDIO	2.65			grs/cm3


Marcelo
José Marcelo Arévalo Angulo
INGENIERO CIVIL
CIS 75901





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

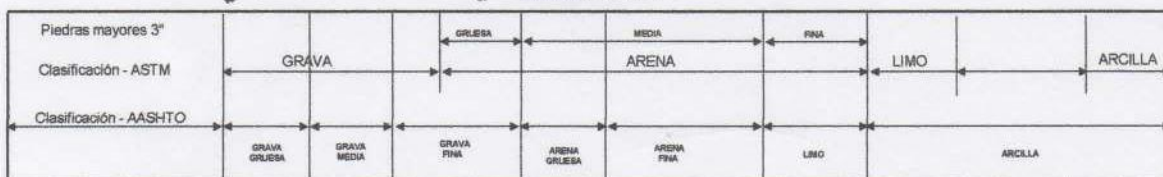
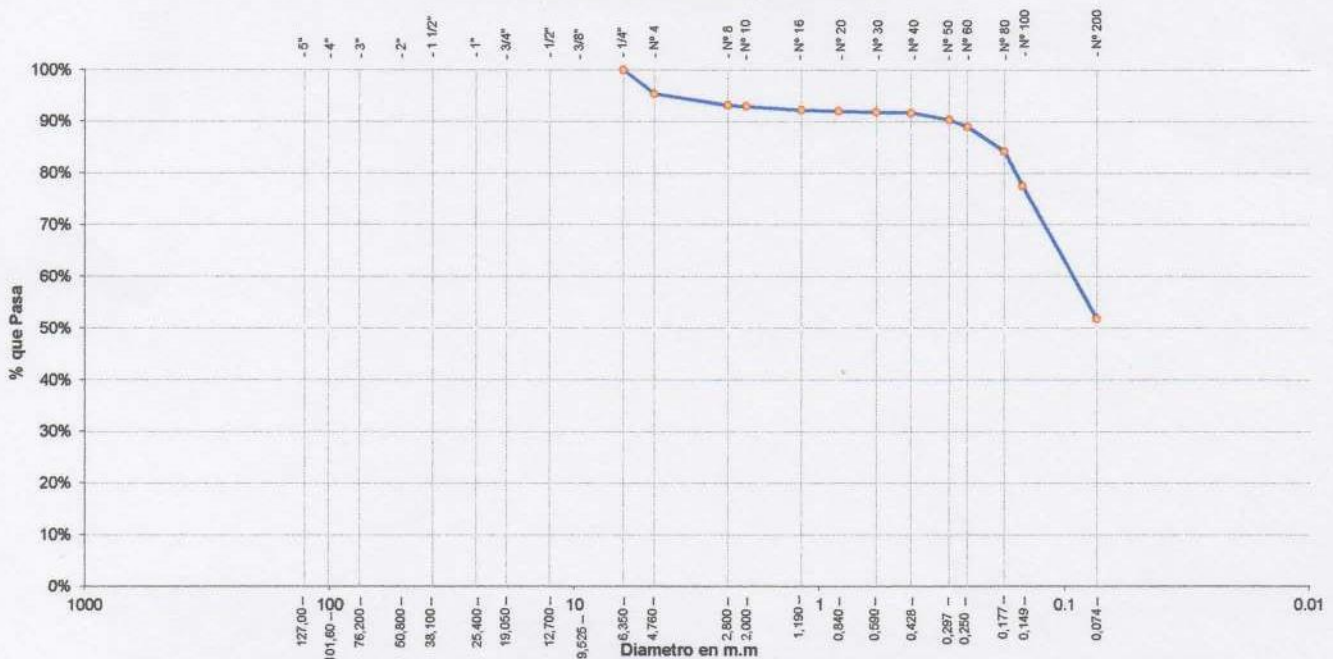


Proyecto:	Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017	Perforación:	Cielo Abierto
Localización:	Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.30 - 2.10 m
Muestra:	Calicata N° 01 - Estrato N° 02	Fecha:	Setiembre del 2,017
Material:	Limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro		
Para Uso:	Evaluación de la Defensa Ribereña		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra:
1 1/2"	38.10					Grupo: Suelo Fino
1"	25.40					Sub Grupo: Limoso o Arcilloso
3/4"	19.050					Materia: Limo arenoso
1/2"	12.700					SUCS = ML AASHTO = A-4(0)
3/8"	9.525					LL = 26.17 WT =
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		LP = 21.89 WT+SAL =
N° 4	4.760	22.45	4.61%	95.39%		IP = 4.29 WSAL =
N° 8	2.380	10.75	2.21%	93.18%		IG = WT+SDL =
N° 10	2.000	0.95	0.20%	92.99%		WSDL =
N° 16	1.190	3.67	0.75%	7.77%		D 90= %ARC. = 51.87
N° 20	0.840	0.85	0.17%	7.94%		D 60= 0.098 %ERR. =
N° 30	0.590	0.99	0.20%	8.15%		D 30= 0.047 Cc = 1.01
N° 40	0.426	0.89	0.18%	8.33%		D 10= 0.022 Cu = 4.38
N° 50	0.297	6.59	1.35%	9.68%		Observaciones :
N° 60	0.250	6.45	1.32%	11.01%		Limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro, de baja plasticidad con 51.87% de finos
N° 80	0.177	23.00	4.72%	15.73%		(Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 26.17% e Ind. Plast. = 4.29%
N° 100	0.149	32.74	6.72%	22.46%		
N° 200	0.074	125.00	25.68%	48.13%		
Fondo	0.01	252.52	51.87%	100.00%		
PESO INICIAL	486.85					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 01 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de Muestra: 2.10 - 3.00 m

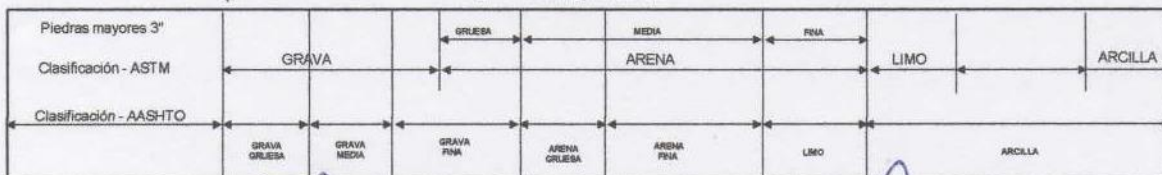
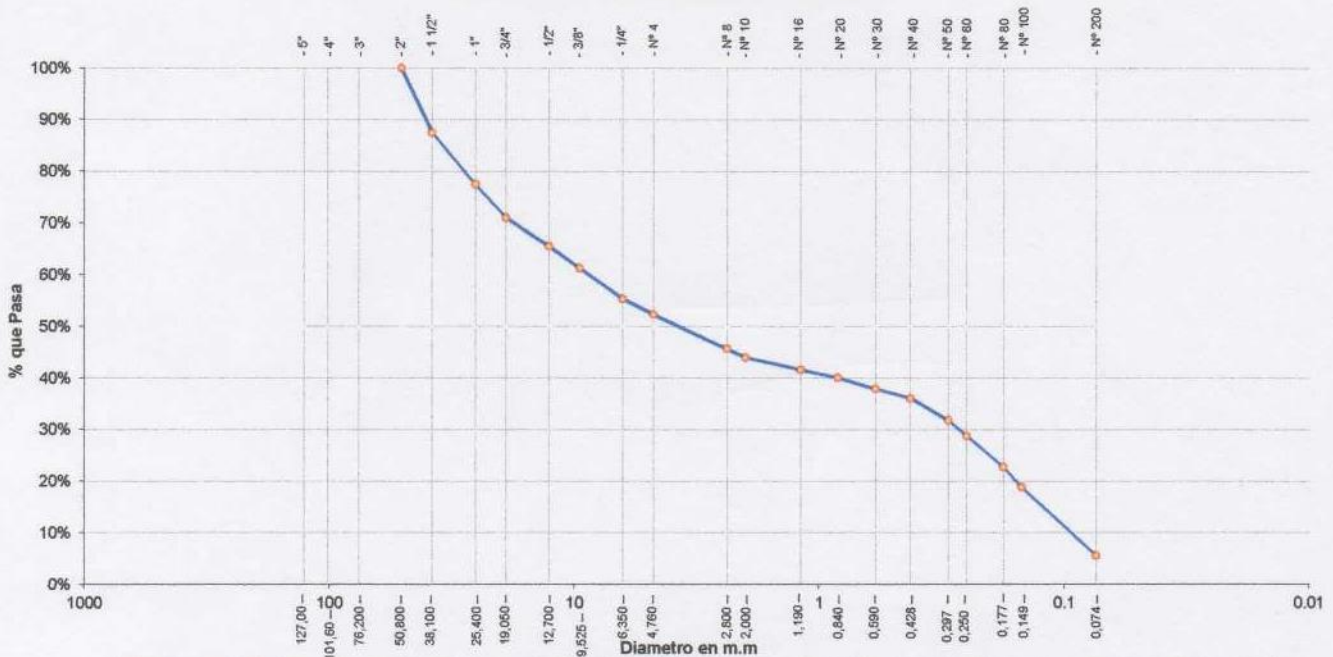
Fecha: Setiembre del 2,017

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:
5"	127.00							
4"	101.60							
3"	76.20							
2"	50.80	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
1 1/2"	38.10	170.00	12.50%	12.50%	87.50%			
1"	25.40	136.00	10.00%	22.50%	77.50%			
3/4"	19.060	88.00	6.47%	28.97%	71.03%			
1/2"	12.700	75.00	5.51%	34.49%	65.51%			
3/8"	9.525	58.00	4.26%	38.75%	61.25%			
1/4"	6.350	80.00	5.88%	44.63%	55.37%			
N° 4	4.760	41.00	3.01%	47.65%	52.35%			
N° 8	2.380	91.00	6.69%	54.34%	45.66%			
N° 10	2.000	23.00	1.69%	56.03%	43.97%			
N° 16	1.190	32.00	2.35%	58.38%	41.62%			
N° 20	0.840	21.00	1.54%	59.93%	40.07%			
N° 30	0.590	29.00	2.13%	62.06%	37.94%			
N° 40	0.426	25.00	1.84%	63.90%	36.10%			
N° 50	0.297	58.00	4.26%	68.16%	31.84%			
N° 60	0.250	41.00	3.01%	71.18%	28.82%			
N° 80	0.177	83.00	6.10%	77.28%	22.72%			
N° 100	0.149	53.00	3.90%	81.18%	18.82%			
N° 200	0.074	180.00	13.24%	94.41%	5.59%			
Fondo	0.01	76.00	5.59%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		1360.00						

Descripción Muestra:			
Grupo: Suelo Granular			
Sub Grupo: Fragmentos de piedra y arena			
Material: Grava mal graduada con limo			
SUCS =	GP GM	AASHTO =	A1-b(1)
LL =	0.00	WT =	
LP =	0.00	WT+SAL =	
IP =	0.00	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90=		%ARC. =	5.59
D 60=	8.850	%ERR. =	
D 30=	0.268	Cc =	0.08
D 10=	0.099	Cu =	89.40
Observaciones :			
Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris, de nula plasticidad con 5.59% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 0.00% e Ind. Plast = 0.00%.			

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



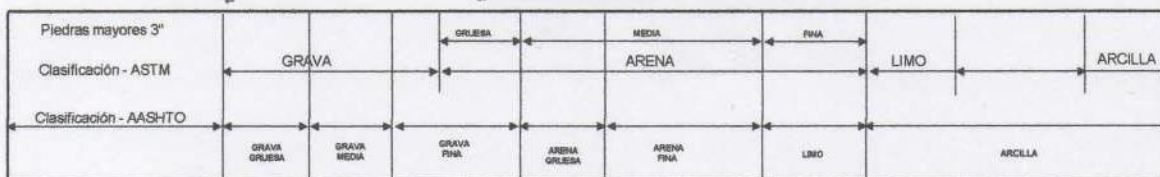
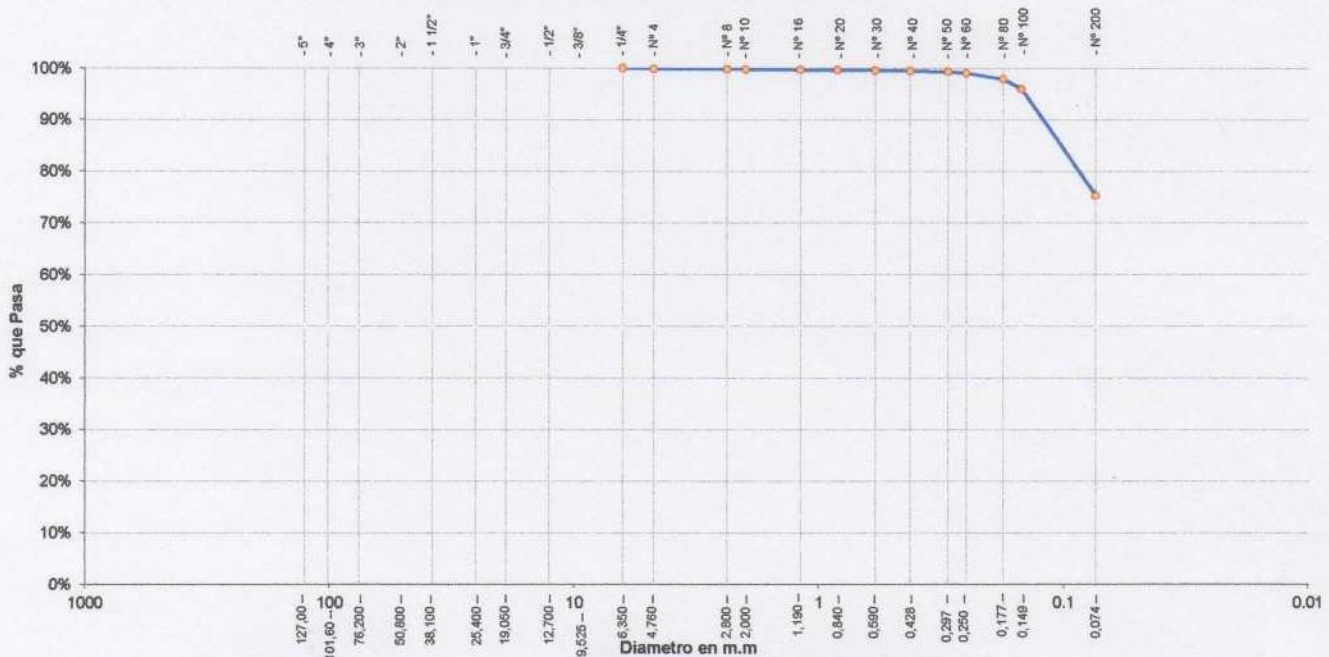
Proyecto:	Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017	Perforación:	Cielo Abierto
Localización:	Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.30 - 2.50 m
Muestra:	Calicata N° 02 - Estrato N° 02	Fecha:	Setiembre del 2,017
Material:	Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro		
Para Uso:	Evaluación de la Defensa Ribereña		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra:
1 1/2"	38.10					Grupo: Suelo Fino
1"	25.40					Sub Grupo: Limoso o Arcilloso
3/4"	19.050					Materia: Arcilla inorgánica con arena
1/2"	12.700					SUCS = CL AASHTO = A-4(4)
3/8"	9.525					LL = 29.85 WT =
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		LP = 22.46 WT+SAL =
N° 4	4.760	0.30	0.06%	99.94%		IP = 7.39 WWSAL =
N° 8	2.380	0.40	0.08%	99.87%		IG = WT+SDL =
N° 10	2.000	0.20	0.04%	99.83%		D 90= %ARC. = 75.36
N° 16	1.190	0.50	0.10%	99.73%		D 60= 0.061 %ERR. =
N° 20	0.840	0.30	0.06%	99.68%		D 30= 0.035 Cc = 1.12
N° 30	0.590	0.30	0.06%	99.62%		D 10= 0.018 Cu = 3.30
N° 40	0.426	0.40	0.08%	99.54%		Observaciones:
N° 50	0.297	1.00	0.19%	99.35%		
N° 60	0.250	1.30	0.25%	99.10%		
N° 80	0.177	6.10	1.16%	97.94%		
N° 100	0.149	10.20	1.95%	95.99%		
N° 200	0.074	108.10	20.63%	75.36%		
Fondo	0.01	394.90	75.36%	100.00%		
PESO INICIAL	524.00					

Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro, de baja plasticidad con 75.36% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Lq = 29.85% e Ind. Plast = 7.39%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jaevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



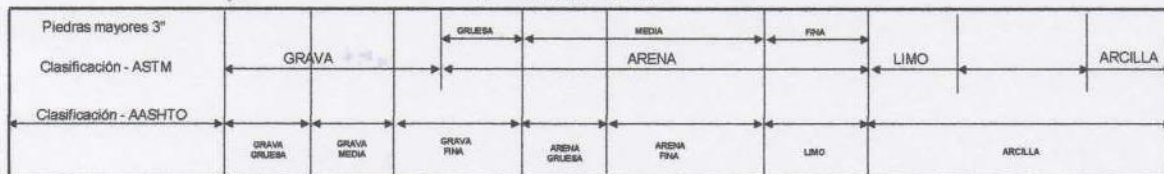
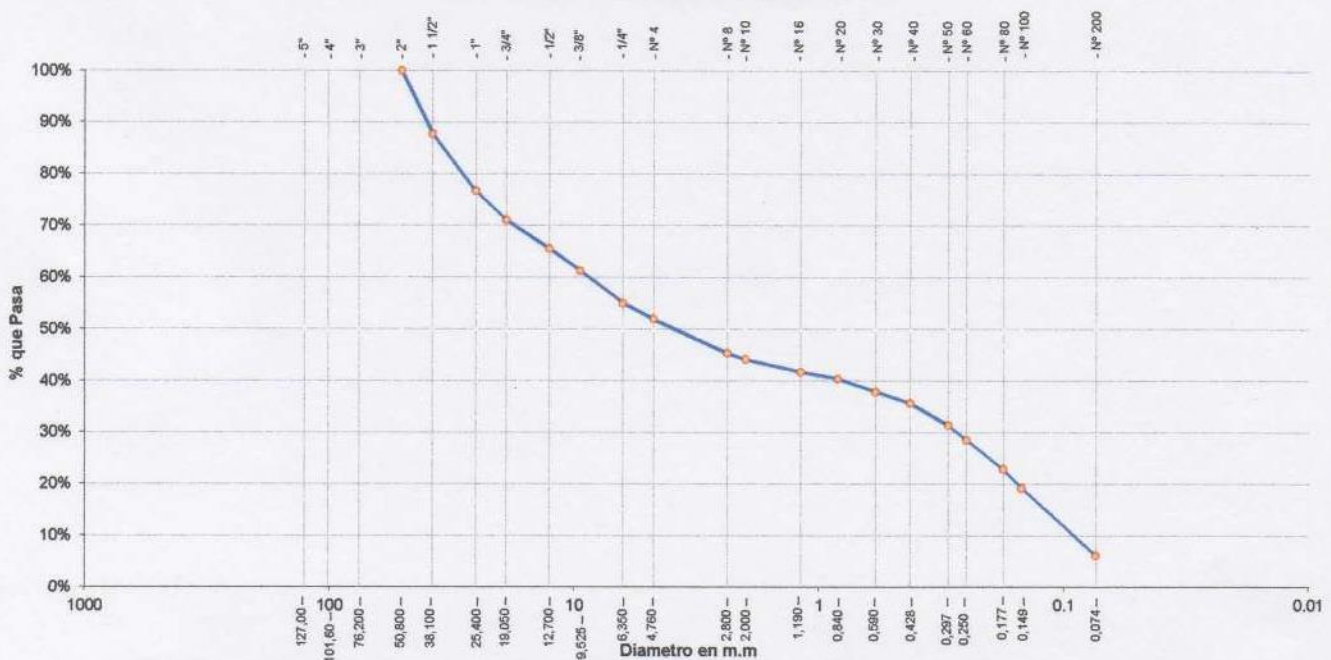
Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017
Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 02 - Estrato N° 03
Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris
Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 2.10 - 3.00 m
Fecha: Setiembre del 2,017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:
5"	127.00							
4"	101.60							
3"	76.20							
2"	50.80	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
1 1/2"	38.10	137.00	12.23%	12.23%	87.77%			
1"	25.40	124.00	11.07%	23.30%	76.70%			
3/4"	19.050	63.00	5.63%	28.93%	71.07%			
1/2"	12.700	62.00	5.54%	34.46%	65.54%			
3/8"	9.525	47.00	4.20%	38.66%	61.34%			
1/4"	6.350	71.00	6.34%	45.00%	55.00%			
N° 4	4.760	34.00	3.04%	48.04%	51.96%			
N° 8	2.380	74.00	6.61%	54.64%	45.36%			
N° 10	2.000	14.00	1.25%	55.89%	44.11%			
N° 16	1.190	27.00	2.41%	58.30%	41.70%			
N° 20	0.840	15.00	1.34%	59.64%	40.36%			
N° 30	0.590	28.00	2.50%	62.14%	37.86%			
N° 40	0.428	25.00	2.23%	64.38%	35.63%			
N° 50	0.297	48.00	4.29%	68.66%	31.34%			
N° 60	0.250	32.00	2.86%	71.52%	28.48%			
N° 80	0.177	63.00	5.63%	77.14%	22.86%			
N° 100	0.149	41.00	3.66%	80.80%	19.20%			
N° 200	0.074	147.00	13.13%	93.93%	6.07%			
Fondo	0.01	68.00	6.07%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		1120.00						

Descripción Muestra:			
Grupo: Suelo Granular			
Sub Grupo: Fragmentos de piedra y arena			
Material: Grava mal graduada con limo			
SUCS =	GP GM	AASHTO =	A1-b(1)
LL =	0.00	WT =	
LP =	0.00	WT+SAL =	
IP =	0.00	WSAL =	
IG =		WT+SDL =	
		WSDL =	
D 90 =		%ARC =	6.07
D 60 =	8.854	%ERR =	
D 30 =	0.275	Cc =	0.09
D 10 =	0.096	Cu =	91.80
Observaciones :			
Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris, de nula plasticidad con 6.07% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%			

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Marcelo
 José Marcelo Araya Angulo
 INGENIERO CIVIL
 CIR 78001





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



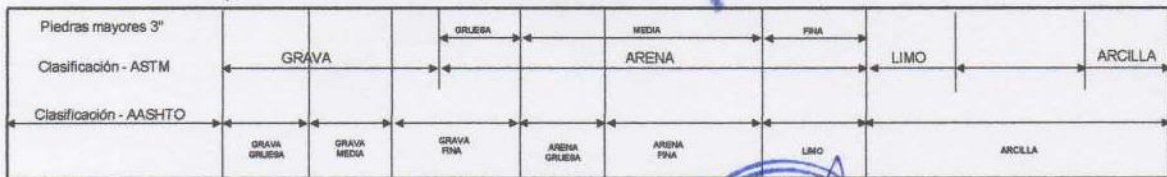
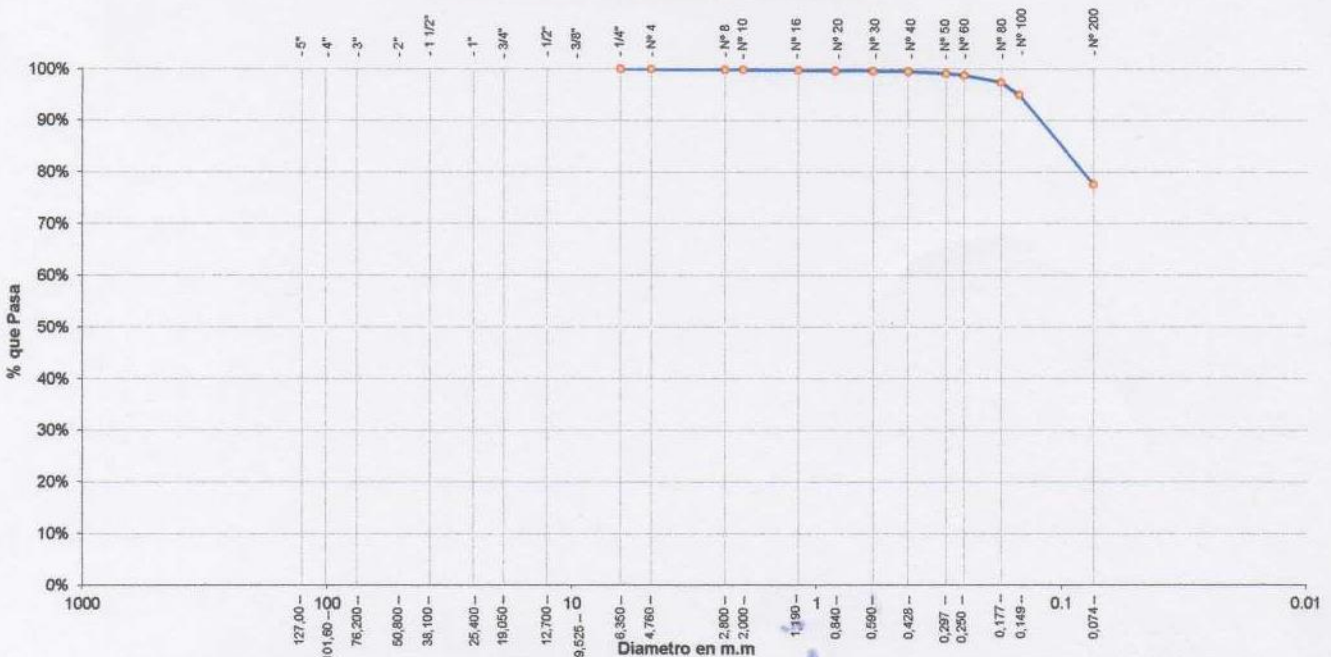
Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017
Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 03 - Estrato N° 02
Material: Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro
Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.30 - 2.10 m
Fecha: Setiembre del 2,017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo Fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: Limoso o Arcilloso
1"	25.40					Material: Arcilla inorgánica con arena
3/4"	19.050					SUCS =
1/2"	12.700					CL
3/8"	9.525					AASHTO =
1/4"	6.350	0.00	0.00%	100.00%		A-4(4)
N° 4	4.760	0.23	0.04%	99.98%		LL = 28.35
N° 8	2.380	0.54	0.08%	99.88%		LP = 21.32
N° 10	2.000	0.29	0.04%	99.84%		IP = 7.03
N° 16	1.190	0.65	0.10%	99.73%		IG =
N° 20	0.840	0.45	0.07%	99.67%		D 90 =
N° 30	0.590	0.38	0.06%	99.61%		D 60 = 0.059
N° 40	0.426	0.56	0.09%	99.52%		D 30 = 0.035
N° 50	0.297	2.70	0.42%	99.10%		D 10 = 0.018
N° 60	0.250	2.00	0.31%	98.79%		
N° 80	0.177	8.98	1.39%	97.40%		
N° 100	0.149	15.77	2.44%	94.95%		
N° 200	0.074	112.00	17.36%	77.59%		
Fondo	0.01	500.45	77.59%	100.00%		
PESO INICIAL	645.00					

Observaciones :
 Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro, de baja plasticidad con 77.59% de finos (Que pasa la malla N° 200). Lim. Liq = 28.35% e Ind. Plast = 7.03%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 70001





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

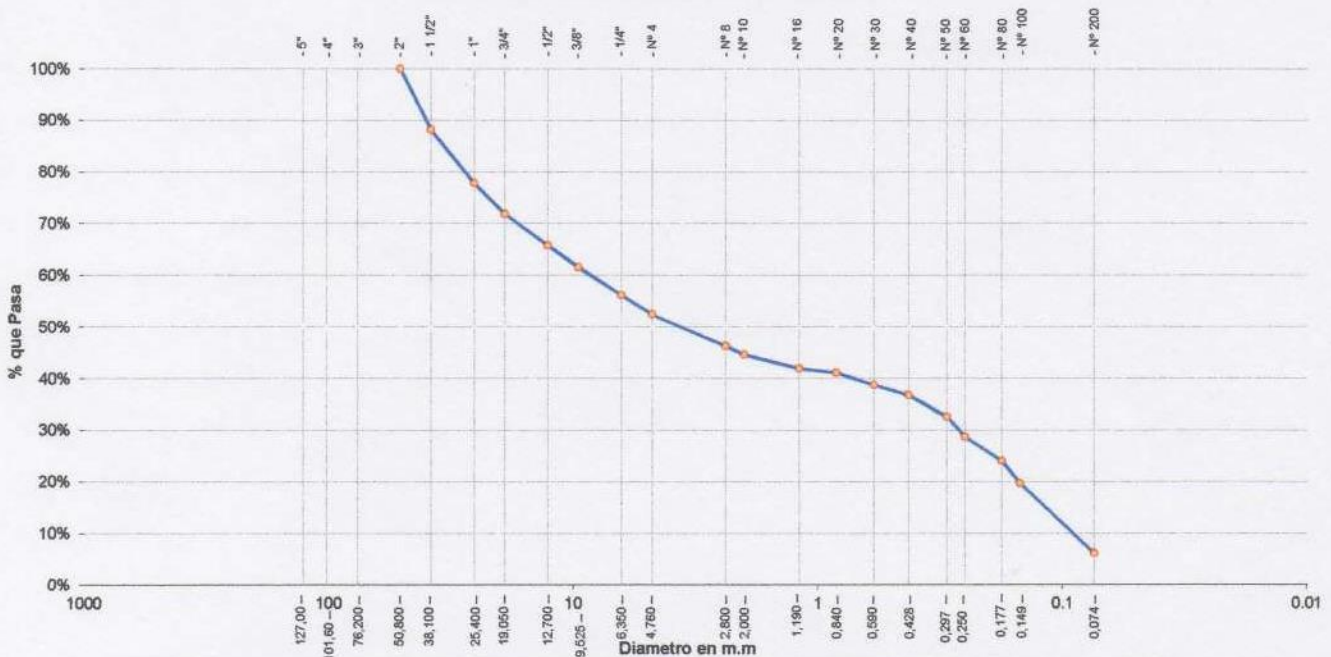


Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017
Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín
Muestra: Calicata N° 03 - Estrato N° 03
Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris
Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 2.10 - 3.00 m
Fecha: Setiembre del 2,017

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:			
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:			
4"	101.60						Equivalente de Arena:			
3"	76.20						Descripción Muestra:			
2"	50.80	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		Grupo: Suelo Granular			
1 1/2"	38.10	170.00	11.81%	11.81%	88.19%		Sub Grupo: Fragmentos de piedra y arena			
1"	25.40	149.00	10.35%	22.15%	77.85%		Material: Grava mal graduada con limo			
3/4"	19.050	86.00	5.97%	28.13%	71.88%		SUCS =	GP GM	AASHTO =	A1-b(1)
1/2"	12.700	87.00	6.04%	34.17%	65.83%		LL =	0.00	WT =	
3/8"	9.525	61.00	4.24%	38.40%	61.60%		LP =	0.00	WT+SAL =	
1/4"	6.350	78.00	5.42%	43.82%	56.18%		IP =	0.00	WSAL =	
N° 4	4.760	54.00	3.75%	47.57%	52.43%		IG =		WT+SDL =	
N° 8	2.380	88.00	6.11%	53.68%	46.32%				WSDL =	
N° 10	2.000	24.00	1.67%	55.35%	44.65%		D 90=		%ARC.	6.11
N° 16	1.190	38.00	2.64%	57.99%	42.01%		D 60=	8.589	%ERR.	
N° 20	0.840	13.00	0.90%	58.89%	41.11%		D 30=	0.266	Cc =	0.09
N° 30	0.690	34.00	2.36%	61.25%	38.75%		D 10=	0.096	Cu =	89.90
N° 40	0.426	28.00	1.94%	63.19%	36.81%		Observaciones :			
N° 50	0.297	61.00	4.24%	67.43%	32.57%		Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris, de nula plasticidad con 6.11% de finos (Que pasa la malla N° 200). Lim. Liq = 0.00% e Ind. Plast = 0.00%.			
N° 60	0.250	56.00	3.89%	71.32%	28.68%					
N° 80	0.177	67.00	4.65%	75.97%	24.03%					
N° 100	0.149	63.00	4.38%	80.35%	19.65%					
N° 200	0.074	195.00	13.54%	93.89%	6.11%					
Fondo	0.01	88.00	6.11%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		1440.00								

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Piedras mayores 3"	GRAVA		GRUESA	ARENA		FINA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - ASTM	GRAVA		GRUESA	ARENA		FINA	LIMO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIMO	ARCILLA	

Marsa
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 15901





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 01 - Estrato N° 02

Material: Limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

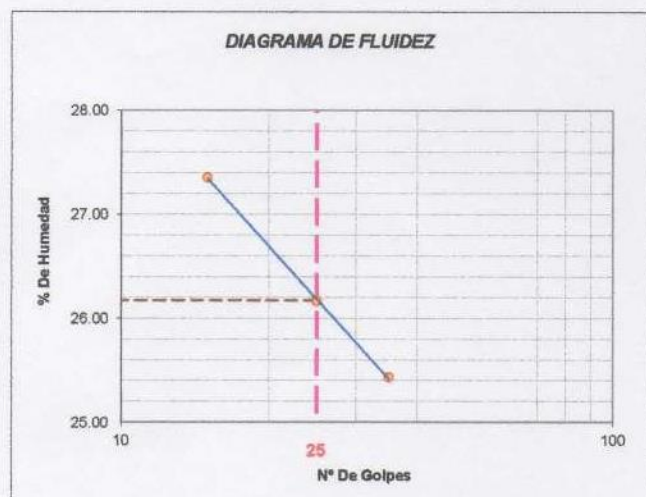
Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de la Muestra: 0.30 - 2.10 m

Fecha: Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	30.70	31.24	31.40	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	63.29	61.28	61.98	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA	56.29	55.05	55.78	grs
PESO DEL AGUA	7.00	6.23	6.20	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	25.59	23.81	24.38	grs
% DE HUMEDAD	27.35	26.17	25.43	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.17
Límite Plástico (%)	21.89
Indice de Plasticidad Ip (%)	4.29
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	30.45	30.70	30.37	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	56.48	50.46	53.31	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA	51.81	46.91	49.19	grs
PESO DEL AGUA	4.67	3.55	4.12	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	21.36	16.21	18.82	grs
% DE HUMEDAD	21.86	21.90	21.89	%
% PROMEDIO		21.89		%



Marcelo
 José Marcelo A. Avalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 76901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 01 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

Perforación: Cielo Abierto

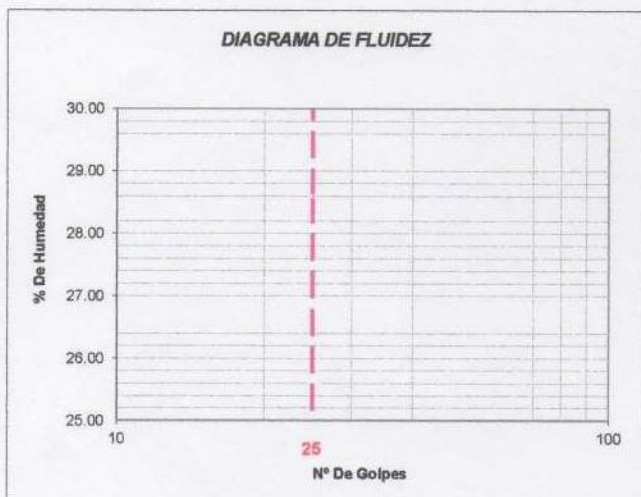
Profundidad de la Muestra: 2.10 - 3.00 m

Fecha: Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO grs				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

No Liquido



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	GP GM
Clasificación AASHTO	A1-b(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO grs				grs
% DE HUMEDAD				%
% PROMEDIO				%

No Plástico



Marcelo
 José Marcelo Arévalo Angulo
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 78901



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 02 - Estrato N° 02

Material: Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón cl

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

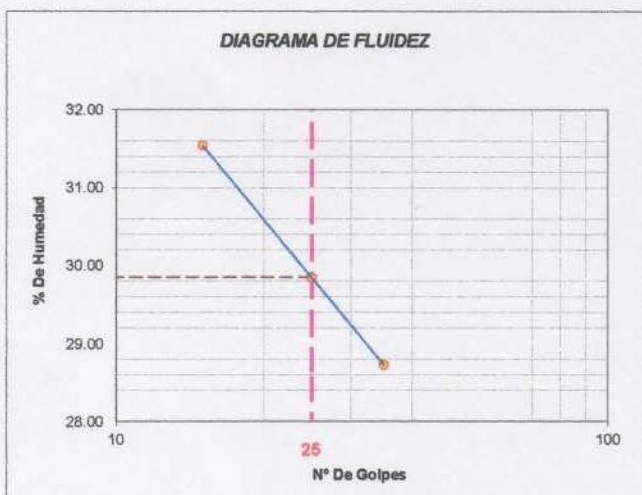
Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de la Muestra: 0.30 - 2.50 m

Fecha: Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	31.10	30.97	30.51	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	42.11	41.15	40.95	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA	39.47	38.81	38.62	grs
PESO DEL AGUA	2.64	2.34	2.33	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	8.37	7.84	8.11	grs
% DE HUMEDAD	31.54	29.85	28.73	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	29.85
Límite Plástico (%)	22.46
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.39
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(4)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	31.35	30.71	30.27	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	45.85	48.74	48.65	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA	43.20	45.45	45.25	grs
PESO DEL AGUA	2.65	3.29	3.40	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	11.85	14.74	14.98	grs
% DE HUMEDAD	22.36	22.32	22.70	%
% PROMEDIO		22.46		%





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 02 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

Perforación: Cielo Abierto

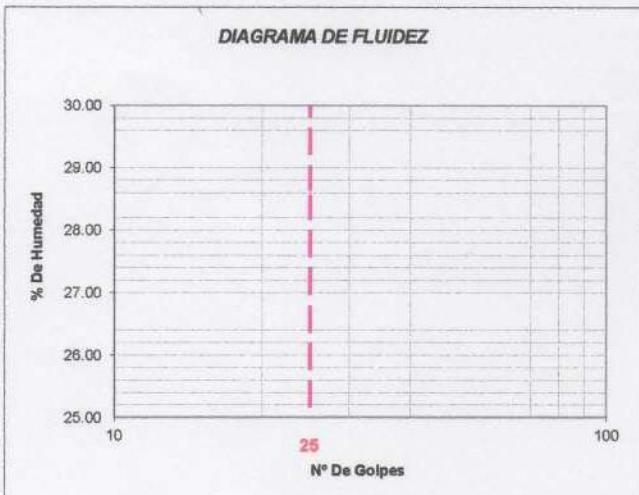
Profundidad de la Muestra: 2.10 - 3.00 m

Fecha: Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO grs				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

No Liquido



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	GP GM
Clasificación AASHTO	A1-b(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO grs				grs
% DE HUMEDAD				%
% PROMEDIO				%

No Plástico

Marcelo
 José Marcelo Augusto Angulo
 INGENIERO CIVIL
 0877881





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 03 - Estrato N° 02

Material: Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón cl

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

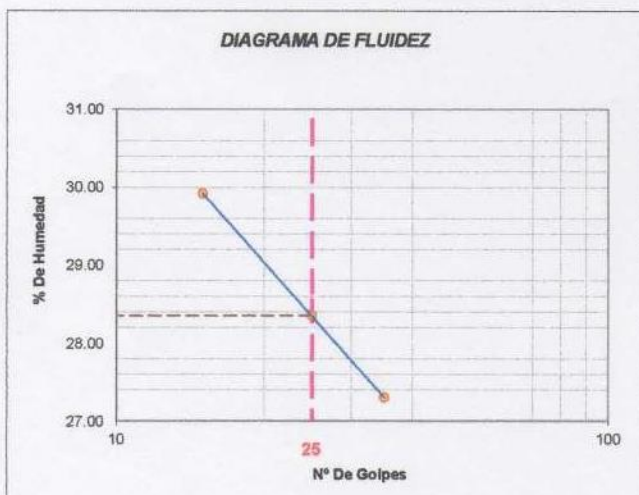
Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de la Muestra: 0.30 - 2.10 m

Fecha: Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	23.43	25.12	22.00	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	56.65	57.76	60.00	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA	49.00	50.55	51.85	grs
PESO DEL AGUA	7.65	7.21	8.15	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	25.57	25.43	29.85	grs
% DE HUMEDAD	29.92	28.35	27.30	%
NUMERO DE GOLPES	15	25	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	28.35
Límite Plástico (%)	21.32
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.03
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(4)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	26.32	24.33	24.11	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	65.43	62.66	61.12	grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA	58.55	56.00	54.55	grs
PESO DEL AGUA	6.88	6.66	6.57	grs
PESO DEL SUELO SECO grs	32.23	31.67	30.44	grs
% DE HUMEDAD	21.35	21.03	21.58	%
% PROMEDIO		21.32		%

Marcelo
 José Marcelo Arzuaga Angulo
 INGENIERO CIVIL
 COT 76901





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

Localización: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

Muestra: Calicata N° 03 - Estrato N° 03

Material: Grava mal graduada con limo de compacidad firme y de color gris

Para Uso: Evaluación de la Defensa Ribereña

Perforación: Cielo Abierto

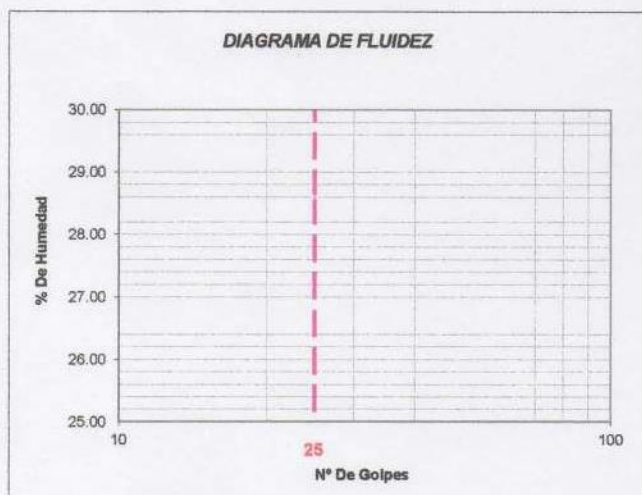
Profundidad de la Muestra: 2.10 - 3.00 m

Fecha: Setiembre del 2,017

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO grs				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

No Liquido



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	GP GM
Clasificación AASHTO	A1-b(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA				grs
PESO DEL SUELO SECO + LATA				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO grs				grs
% DE HUMEDAD				%
% PROMEDIO				%

No Plástico

Marcel
 José Marcelo Arceño Argüello
 INGENIERO CIVIL
 CIP 78871





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017

UBICACIÓN : Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 01 - Estrato N° 02

FECHA : Setiembre del 2,017

DESCRIP. DEL SUELO: Limo arenoso de consistencia semi dura y de color marrón claro

Sondaje: 01

Profundidad: 0.30 - 2.10 m

Velocidad: 0.5 mm/min

Muestra: 02

Estado: INALTERADO

Clasificación SUCS: ML

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado: 60.00 mm
D. Seca: 1.52 gr/cm³
Humedad: 18.91 %
Esf. Normal: 0.56 kg/cm²
Esf. Corte: 0.44 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado: 60.00 mm
D. Seca: 1.52 gr/cm³
Humedad: 18.13 %
Esf. Normal: 1.11 kg/cm²
Esf. Corte: 0.67 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado: 60.00 mm
D. Seca: 1.52 gr/cm³
Humedad: 18.81 %
Esf. Normal: 1.67 kg/cm²
Esf. Corte: 0.90 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.13	0.24
0.50	0.15	0.26
0.75	0.16	0.29
1.00	0.19	0.34
1.25	0.22	0.39
1.50	0.25	0.44
1.75	0.27	0.48
2.00	0.29	0.51
2.25	0.31	0.53
2.50	0.32	0.56
2.75	0.34	0.58
3.00	0.35	0.60
3.25	0.36	0.62
3.50	0.37	0.63
3.75	0.39	0.66
4.00	0.40	0.67
4.25	0.40	0.68
4.50	0.41	0.69
4.75	0.42	0.70
4.99	0.43	0.71
5.25	0.44	0.72
5.50	0.44	0.72
6.00	0.45	0.73

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.28	0.27	0.25
0.50	0.31	0.28
0.75	0.35	0.31
1.00	0.40	0.35
1.25	0.44	0.39
1.50	0.48	0.43
1.75	0.52	0.45
2.00	0.53	0.47
2.25	0.55	0.48
2.50	0.57	0.49
2.75	0.58	0.50
3.00	0.59	0.50
3.25	0.60	0.51
3.50	0.61	0.52
3.75	0.62	0.52
4.00	0.63	0.53
4.25	0.63	0.53
4.50	0.64	0.53
4.74	0.65	0.54
5.00	0.65	0.54
5.25	0.66	0.54
5.50	0.67	0.55
6.00	0.68	0.55

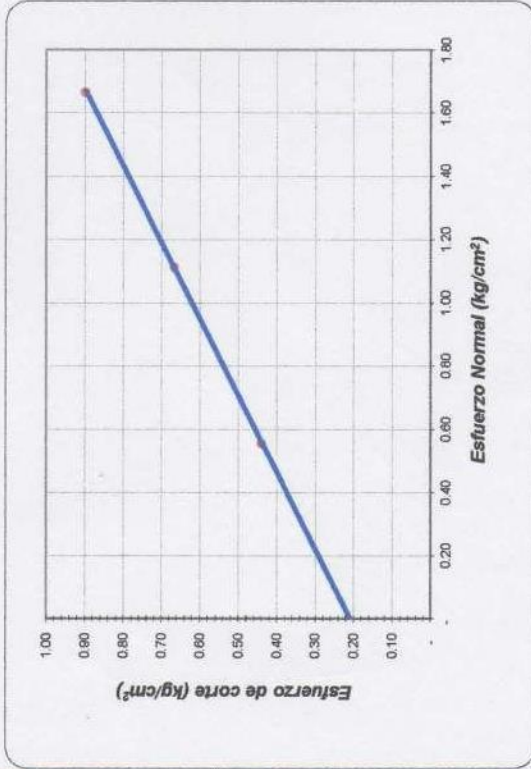
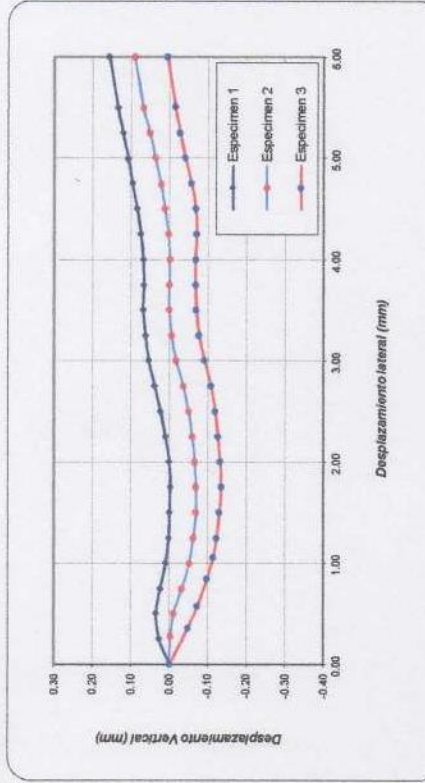
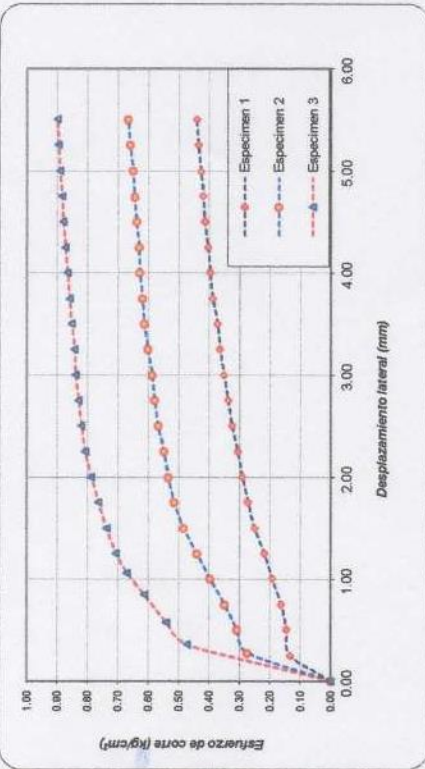
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.36	0.47	0.28
0.57	0.54	0.32
0.85	0.61	0.36
1.06	0.67	0.40
1.25	0.71	0.42
1.50	0.74	0.43
1.75	0.76	0.45
2.00	0.79	0.46
2.25	0.81	0.47
2.50	0.82	0.47
2.75	0.83	0.48
3.00	0.84	0.48
3.25	0.84	0.48
3.50	0.85	0.48
3.75	0.86	0.48
4.00	0.87	0.49
4.25	0.87	0.49
4.50	0.88	0.49
4.75	0.88	0.49
5.00	0.89	0.49
5.25	0.89	0.49
5.51	0.90	0.49
6.00	0.91	0.49

OBSERVACIONES:





ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL
 ASTM D3080



Nº ANILLO	
1	3
0.56	1.11
0.44	0.67
Estado : INALTERADO	

Resultados:	
Cohesión (c):	0.21 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	22 °

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D3080

PROYECTO : Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad
UBICACIÓN : Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín
FECHA : Seliembre del 2,017
Sondaje : 01
Muestra : Calicata Nº 01 - Estrato Nº 02
Profundidad : 0.30 - 2.10 m





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevalda@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017

UBICACIÓN : Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata Nº 02 - Estrato Nº 02

FECHA : Setiembre del 2,017

DESCRIP. DEL SUELO: Arcilla inorgánica con arena de consistencia semi dura y de color marrón claro

Sondaje : 02 Profundidad : 0.30 - 2.50 m Velocidad : 0.5 mm/min
Muestra : 02 Estado : INALTERADO Clasificación SUCS: CL

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.48 gr/cm³
Humedad: 21.60 %
Esf. Normal : 0.45 kg/cm²
Esf. Corte: 0.39 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.48 gr/cm³
Humedad: 21.86 %
Esf. Normal : 0.90 kg/cm²
Esf. Corte: 0.54 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.48 gr/cm³
Humedad: 21.52 %
Esf. Normal : 1.35 kg/cm²
Esf. Corte: 0.70 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.06	0.17
0.50	0.07	0.19
0.75	0.08	0.21
1.00	0.08	0.24
1.25	0.09	0.25
1.50	0.12	0.32
1.75	0.15	0.42
2.00	0.18	0.49
2.25	0.20	0.55
2.50	0.23	0.61
2.75	0.24	0.64
3.00	0.26	0.71
3.25	0.29	0.78
3.50	0.31	0.82
3.75	0.32	0.85
4.00	0.34	0.90
4.25	0.36	0.95
4.50	0.37	0.96
4.75	0.38	0.98
5.00	0.38	0.99
5.25	0.39	1.00
5.50	0.39	1.01
5.75	0.40	1.01

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.15	0.21
0.50	0.18	0.26
0.75	0.23	0.32
1.00	0.25	0.35
1.25	0.28	0.38
1.50	0.33	0.45
1.75	0.36	0.49
2.00	0.40	0.55
2.25	0.41	0.56
2.50	0.43	0.58
2.75	0.44	0.59
3.00	0.46	0.62
3.25	0.48	0.64
3.50	0.49	0.65
3.75	0.50	0.66
4.00	0.51	0.67
4.25	0.52	0.68
4.50	0.53	0.69
4.75	0.53	0.69
5.00	0.54	0.69
5.25	0.54	0.70
5.50	0.54	0.70
5.75	0.55	0.70

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.24	0.22
0.50	0.31	0.29
0.75	0.39	0.36
1.00	0.43	0.39
1.25	0.47	0.44
1.52	0.55	0.50
1.75	0.58	0.53
2.00	0.62	0.57
2.25	0.63	0.57
2.48	0.64	0.58
2.75	0.64	0.58
3.00	0.66	0.59
3.25	0.67	0.60
3.50	0.68	0.60
3.75	0.68	0.60
4.00	0.68	0.60
4.25	0.69	0.60
4.50	0.69	0.60
4.75	0.69	0.60
5.00	0.70	0.60
5.25	0.70	0.60
5.50	0.70	0.60
5.75	0.71	0.60

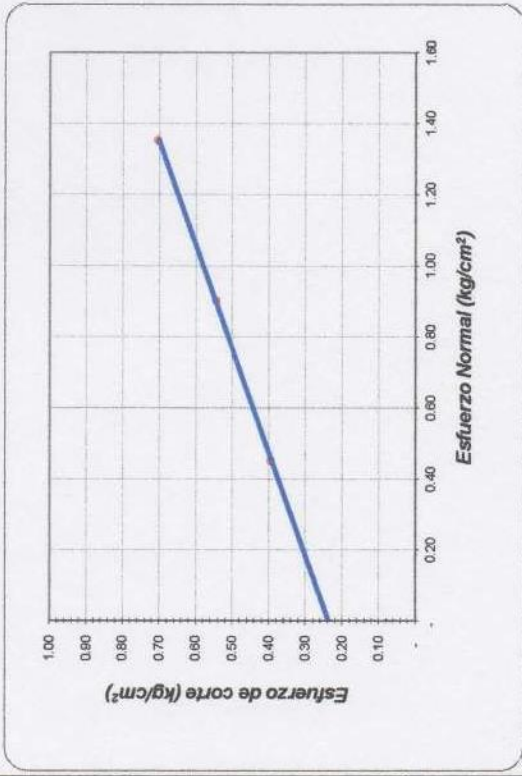
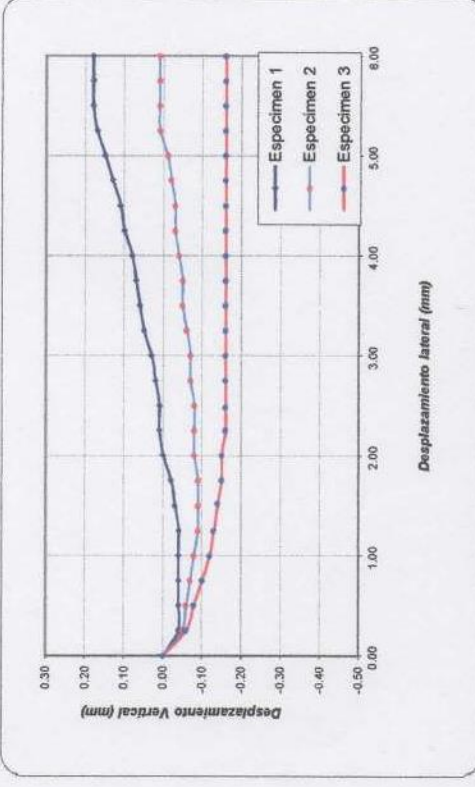
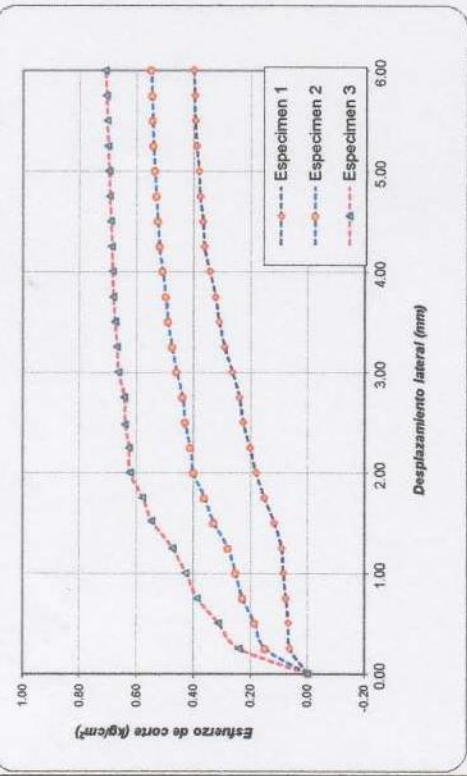
OBSERVACIONES:





ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



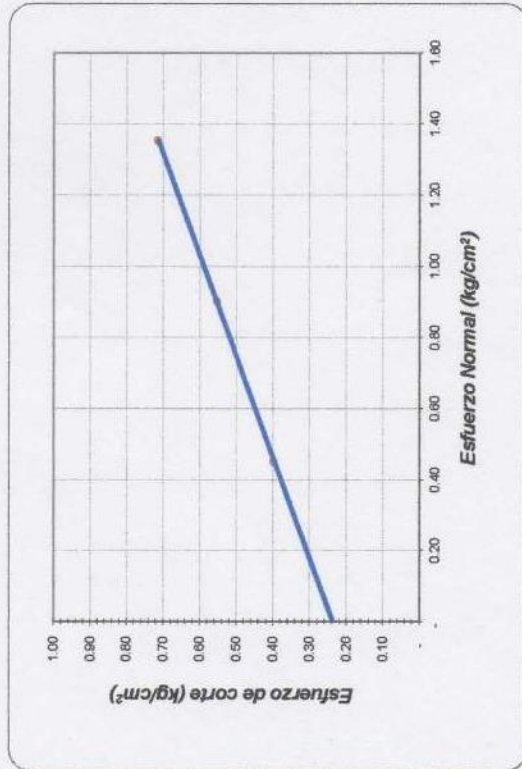
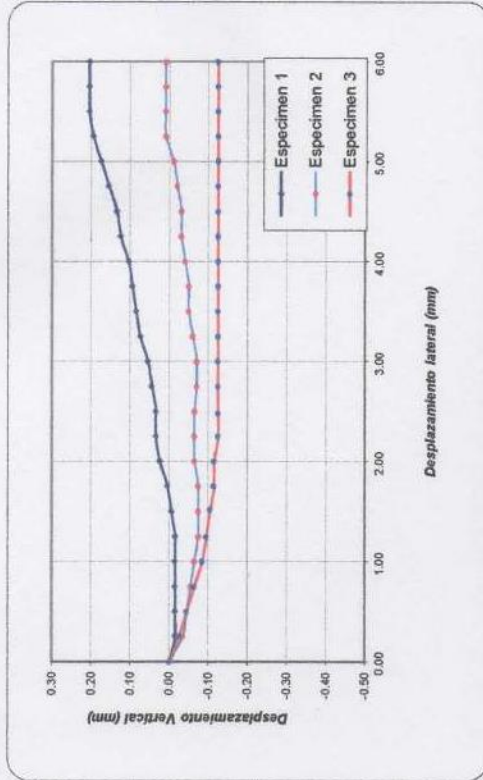
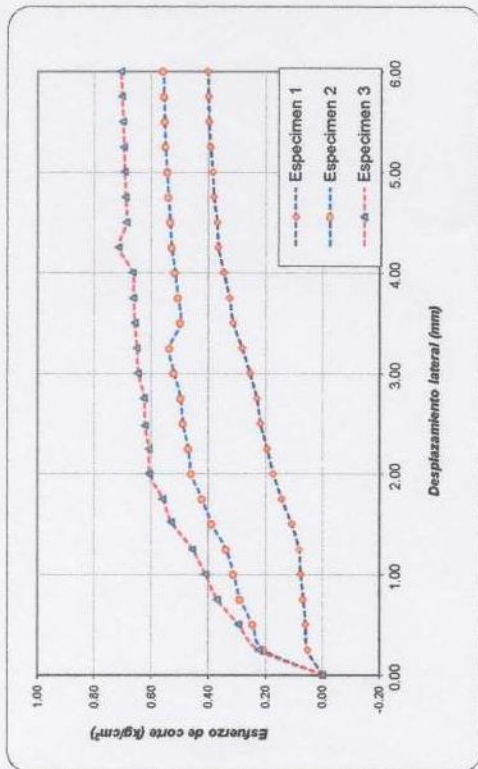
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080	
PROYECTO :	Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017
UBICACIÓN :	Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín
FECHA :	Setiembre del 2,017
Sondaje :	02
Muestra :	02
Profundidad :	0.30 - 2.50 m
Estado :	INALTERADO
Nº ANILLO	1 2 3
Esfuerzo Normal	0.45 0.90 1.35
Esfuerzo de corte	0.39 0.54 0.70

Resultados:	
Cohesión (c):	0.24 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	19 °



ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecón de la Localidad de Picota - 2017

UBICACIÓN: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

FECHA: Setiembre del 2,017

Sondaje : 03

Muestra : 02

Profundidad : 0.30 - 2.10 m

Estado : INALTERADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.45	0.90	1.35
Esfuerzo de corte	0.40	0.55	0.71

Resultados:

Cohesión (c):	0.24 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	19 °

Panel fotográfico de los estudios de mecánica de suelos

SE OBSERVA VISTA PANORAMICA DE LA ZONA EN ESTUDIO



SE OBSERVA VISTA PANORAMICA DE LA ZONA EN ESTUDIO



SE OBSERVA CALICATA EXCAVADA N° 01 – ESTRATIGRAFIA DEL SUELO



SE OBSERVA CALICATA EXCAVADA N° 01 – ESTRATIGRAFIA DEL SUELO Y EXTRACCION DE MUESTRAS PARA ELABORACION DE ENSAYOS EN LABORATORIO



SE OBSERVA CALICATA EXCAVADA N° 02 – ESTRATIGRAFIA DEL SUELO



SE OBSERVA CALICATA EXCAVADA N° 02 – ESTRATIGRAFIA DEL SUELO Y EXTRACCION DE MUESTRAS PARA ELABORACION DE ENSAYOS EN LABORATORIO



SE OBSERVA CALICATA EXCAVADA N° 03 – ESTRATIGRAFIA DEL SUELO



SE OBSERVA CALICATA EXCAVADA N° 03 – ESTRATIGRAFIA DEL SUELO Y EXTRACCION DE MUESTRAS PARA ELABORACION DE ENSAYOS EN LABORATORIO



SE OBSERVA AL TESISTA REALIZANDO EL PESADO DEL TARRO MÁS EL SUELO HUMEDO PARA EL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISTA INGRESANDO LA MUESTRA PARA EL SECADO EN LA ESTUFA PARA REALIZANDO EL ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL SECADO DEL SUELO EN LA COCINA ELECTRICA PARA EL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL CHANCADO DE LA MUESTRA, PARA EL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PESADO DE LA MUESTRA RETENIDA DESDE EL TAMÍZ N° 04 – HASTA EL TAMÍZ N°200 PARA EL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PESADO DE FRASCO MÁS AGUA, PARA EL ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PESADO DE FRASCO MÁS AGUA MÁS SUELO, PARA EL ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO CON LA COPA DE CASA GRANDE PARA EL CÁLCULO DE LIMITES DE ATTERBERG EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA EL CORRECTO USO DE LA COPA DE CASA GRANDE PARA REALIZAR EL ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO, PARA EL CÁLCULO DE LOS LIMITES DE ATTERBERG EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO PARA EL CÁLCULO DE LIMITES DE ATTERBERG EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISTA REALIZANDO LA EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISTA REALIZANDO LA EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PESADO DE LA MUESTRA MÁS PESO DEL MOLDE PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LA MUESTRA EN EL EQUIPO DE CORTE DIRECTO PARA ANOTAR LOS ASENTAMIENTOS RESPECTIVOS EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA ANOTACIÓN DE LOS ESFUERZOS Y ASENTAMIENTOS PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



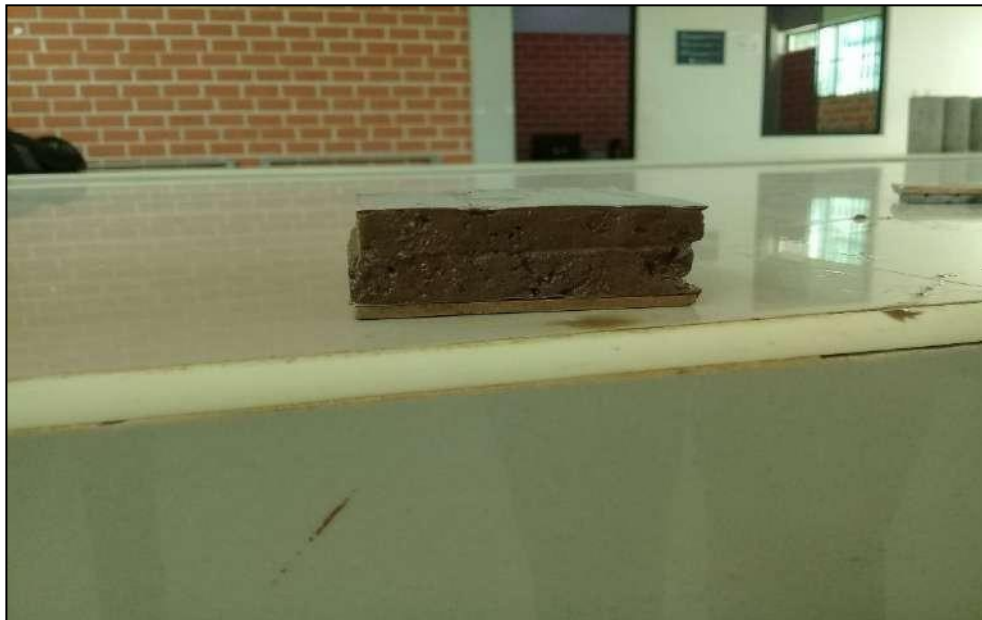
SE OBSERVA LA MUESTRA EXTRAIDA DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO, EL CUAL MUESTRA UN DESPLAZAMIENTO LATERAL EN EL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LA MUESTRA Y SU RESPECTIVA SATURACIÓN EN EL EQUIPO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA UCV



SE OBSERVA LA MUESTRA SATURADA EXTRAÍDA DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO, EL CUAL MUESTRA UN DESPLAZAMIENTO LATERAL EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA UCV



Certificado de ensayo de esclerometría



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

insuscv@univali.com

TARAPOTO - PERU

RESISTENCIA DE CARGA UNIAXIAL

ESCLEROMETRIA N.T.P. 339.181:2001 - ASTM C-805

DATOS DEL ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

PROYECTO: Evaluación de la Defensa Ribereña para Determinar la Vulnerabilidad Estructural en el Sector Malecon de la Localidad de Picota - 2017

UBICACIÓN: Sector: Malecón / Distrito: Picota / Prov.: Picota / Reg.: San Martín

SOLITANTE: Bach. Ing. Civil David Antonio Montoya Tenozoa

ESTRUCTURA: Muro de Contención de Concreto Armado

RESISTENCIA PROYECTO: 210 kg/cm²

FECHA: Setiembre del 2017

RESISTENCIA IN SITU

: Varias kg/cm²

METODO

: Esclerometria MEC.

ESTRUCTURA	ANGULO	Valores Obtenidos (Ir)										Resistencia (Kg/cm ²)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ir medio	Media
PRUEBA N° 01 - km: 0+000	0°	39	40	39	39	40	42	39	42	40	40	40.00	265
PRUEBA N° 02 - km: 0+250	0°	33	32	33	30	33	30	32	33	32	31	31.90	166
PRUEBA N° 03 - km: 0+400	0°	30	29	30	31	29	31	31	31	31	30	30.30	146

OBSERVACIONES:

Es preciso mencionar que las pruebas realizadas en el Muro de Contención de Concreto Armado donde se habia profundizado a -0.05 metros en el fondo no se encontraba lisa, es por ello que las lecturas poseen distorsiones muy elevadas, siendo motivo de que las mismas no se han tomadas en cuenta ya que no cumple con el requerimiento de tener superficie lisa según norma ASTM C-805.



Panel fotográfico del ensayo de esclerometría

SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA DELIMITACIÓN DE UN AREA DE ENSAYO DE 900 CM², EL MISMO QUE SERÁ CONSIDERADO PARA TODAS LAS PRUEBAS ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA PRIMERA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGRESIVA 0+000 KM ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA PRIMERA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGRESIVA 0+000 KM ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA SEGUNDA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGRESIVA 0+250 KM ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA SEGUNDA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGESIVA 0+250 KM ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA TERCERA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGESIVA 0+400 KM ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA TERCERA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGESIVA 0+400 KM ESTABLECIDAS EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA UNA FALLA EN LA ESTRUCTURA DE LA DEFENSA RIBEREÑA EN EL SECTOR MALECÓN, AL REALIZAR LA TERCERA PRUEBA DE ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA EN LA PROGESIVA 0+400 KM



Certificado de ensayo de ultrasonido



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

RESISTENCIA DEL CONCRETO A PARTIR DE PULSOS ULTRASONICOS

ULTRASONIDO ASTM C-597

DATOS DEL ENSAYO DE ULTRASONICO

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA DEFENSA RIBERENA PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL SECTOR MALECÓN DE LA LOCALIDAD DE PICOTA - 2017"
REALIZADO : EST. DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZO
UBICACION : LOCALIDAD DE PICOTA, DISTRITO DE PICOTA, PROVINCIA DE PICOTA, REGIÓN DE SAN MARTÍN
ESTRUCTURA : MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO, TIPO VOLADIZO O MENSULA.
RESISTENCIA PROYECTO : 210 Kg/cm²
FECHA: 14/11/2017
T° Y Hr : 35.20° HR 78%
METODO : PULSOS ULTRASONICOS
SUPERFICIE : LISA
TIPO DE EQUIPO : V - METER MK IV

ESTRUCTURA	PULSOS	VELOCIDADES OBTENIDAS EN M/SEG										Vel promedio m/seg	Vel promedio Km/seg	Resistencia Kg/cm ²		
		1 pul	2 pul	3 pul	4 pul	5 pul	6 pul	7 pul	8 pul	9 pul	10 pul					
Punto de Muestreo 01	1p/02seg/10 p	2179	2178	2172	2179	2176	2176	2176	2176	2176	2176	2176	2176	2176	2.18	205
Punto de Muestreo 02	1p/02seg/10 p	1865	1872	1871	1876	1876	1862	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1.87	168
Punto de Muestreo 03	1p/02seg/10 p	1821	1825	1820	1829	1821	1819	1815	1821	1821	1821	1821	1821	1821	1.82	162

Ecuación Utilizada para la Determinación de la resistencia del Concreto:

Quando se tiene los datos del diseño de Mezclas:

$$f_c = 6364,74 + 15089,27 (Vel.)^{0,016} - 221,05 (cem)^{0,068} - 0,065 (Arenas)^{1,75} - 0,815 \cdot 10^{0,7} (Ag.gr)^{3,5} - 0,95 \cdot 10^{0,30} (Agua)^5$$

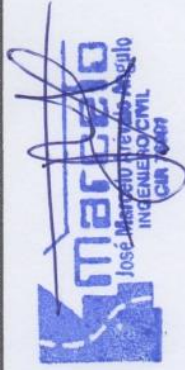
Quando no se tiene los datos del diseño de Mezclas:

$$f_c = 18,75 (Vel.)^2 - 45,90 (Vel) + 16,10$$

Donde:
 Velocidad : m/seg
 Cemento : Kg/m³
 Arena : Kg/m³
 Agrega Grueso : Kg/m³
 Agua : Litros/m³

OBSERVACIONES:

Las superficies de las estructuras donde se han realizado las pruebas han sido lo suficientemente lisas para ejecutar el ensayo.
 El ensayo se ha realizado en las siguientes condiciones: Clima Cálido, con T° del concreto a 35°C, con Humedad relativa del 75%
 Transductores calibrados a 0,00 μ de acuerdo a la norma establecida para estos ensayos.





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI
TARAPOTO - PERU

DETERMINACION DE FALLAS, GRIETAS Y VACIOS DEL CONCRETO A PARTIR DE PULSOS ULTRASONICOS ULTRASONIDO ASTM C-597

DATOS DEL ENSAYO ULTRASONICO

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA DEFENSA RIBERENA PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL SECTOR MALECÓN DE LA LOCALIDAD DE PICOTA - 2017"
REALIZADO : EST. DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZOA **FECHA**: 14/11/2017 **T° Y Hr** : 35.20°C-78%
UBICACION : LOCALIDAD DE PICOTA, DISTRITO DE PICOTA, PROVINCIA DE PICOTA, REGIÓN DE SAN MARTÍN **METODO** : PULSOS ULTRASONICOS
ESTRUCTURA : MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO, TIPO VOLADIZO O MENSULA. **TIPO DE EQUIPO** : V-METER MK IV
RESISTENCIA PROYECTO : 210 kg/cm² **TEST**: Nº 0 AL 30

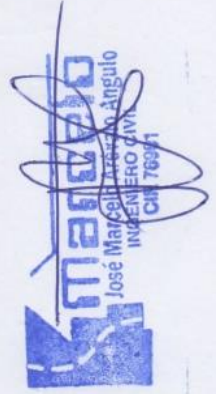
ESTRUCTURA	HOMOGENEIDAD DEL CONCRETO	DETECCION DE DEFECTOS	ESTIMACION DE PROFUNDIDAD DE CAVIDADES O VACIOS mm	ESTIMACION DE LA PROFUNDIDAD DE UNA GRIETA mm	VALORACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c Kg/cm ²
Punto de Muestreo 01	Homogéneo	SI	SI PRESENTA	0.112	205
Punto de Muestreo 02	Homogéneo	SI	SI PRESENTA	0.090	168
Punto de Muestreo 03	Homogéneo	SI	SI PRESENTA	0.116	162

OBSERVACIONES:

Las superficies de las estructuras donde se han realizado las pruebas han sido lo suficientemente lisas para ejecutar el ensayo.

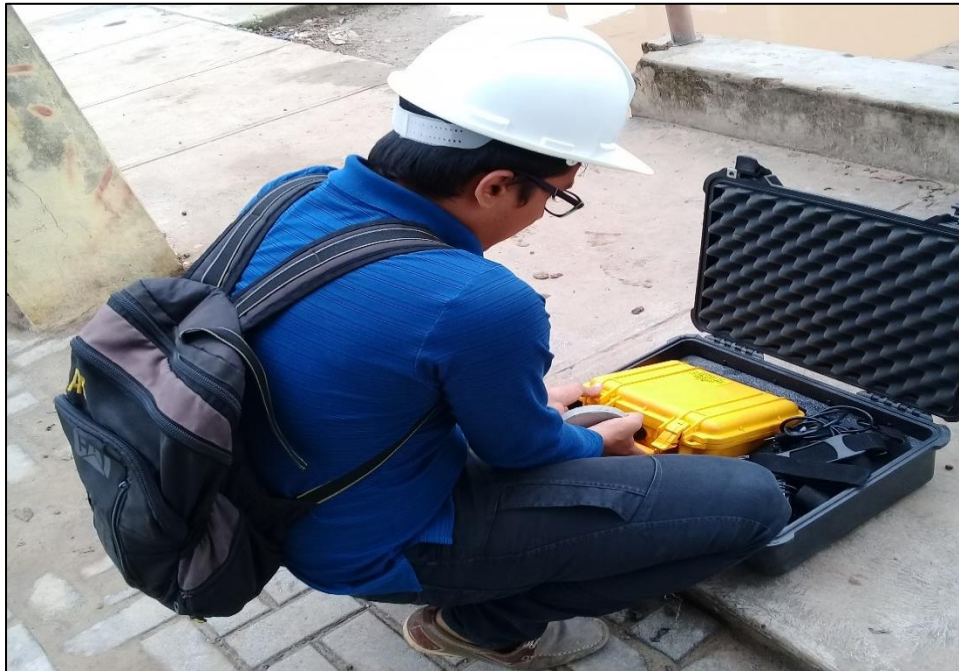
El ensayo se ha realizado en las siguientes condiciones: Clima Cálido, con T° del concreto a 35°C, con Humedad relativa del 75%

Transductores calibrados a 0.00 µ de acuerdo a la norma establecida para estos ensayos.



Panel fotográfico del ensayo de esclerometría

SE OBSERVA EL EQUIPO COMPLETO PARA REALIZAR EL ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS, EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PULIDO DEL ÁREA DE TRABAJO PARA PROCEDER CON EL RESPECTIVO ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS EN LA PROGESIVA 0+000 KM, EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA PRIMERA PRUEBA DE ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS EN LA PROGESIVA 0+000 KM, EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PULIDO DEL ÁREA DE TRABAJO PARA PROCEDER CON EL RESPECTIVO ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS EN LA PROGESIVA 0+250 KM, EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA PRIMERA PRUEBA DE ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS EN LA PROGESIVA 0+250 KM, EN EL SECTOR MALECÓN



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO EL PULIDO DEL ÁREA DE TRABAJO PARA PROCEDER CON EL RESPECTIVO ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS EN LA PROGESIVA 0+400 KM, EN EL SECTOR MALECÓN.



SE OBSERVA AL TESISISTA REALIZANDO LA PRIMERA PRUEBA DE ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO A TRAVEZ DE PULSOS ULTRASÓNICOS EN LA PROGESIVA 0+400 KM, EN EL SECTOR MALECÓN



Informe de riesgos

GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN

OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL



SIREDECI

ESTIMACIÓN DE RIESGO

SECTOR MALECON-PICOTA

NUMERO : 054- 2015- G.R / ORS y DN -D

COBERTURA DE INFORME : 02 Años
DESDE : Setiembre 2015
HASTA : Setiembre 2017
DISTRITO : Picota
PROVINCIA : Picota
DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

14 de Setiembre de 2015



ESTIMADORES: Ing. JULIO CESAR ARBAIZA ORDERIQUE
Tco. CUSTODIO SERAFIN ASPAJO SANCHEZ

INTRODUCCIÓN

SIENDO LA TIERRA, HABITAD DEL GENERO HUMANO, ES NECESARIO QUE TODOS CONOZCAMOS LAS NORMAS DE RESPETO A LA NATURALEZA Y EL COMPORTAMIENTO A SEGUIR FRENTE A FENÓMENOS GEOTÉCNICOS, HIDRO - METEOROLÓGICOS, Y GEOLÓGICO - CLIMÁTICOS, QUE SE DAN, CUANDO LA TIERRA ALTERA SU RITMO; ESTO EN NUESTROS DÍAS ES UN ASUNTO DE VIDA O MUERTE, POR LO TANTO, EL EJERCICIO DEL CONCEPTO DE PREVENCIÓN, PERMITIRÁ EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO SOSTENIDO DE LAS POBLACIONES.

ANTE ESTOS ACONTECIMIENTOS NATURALES INTENSOS Y/O EXTREMOS, ES IMPRESCINDIBLE EDUCAR A TODOS LOS SECTORES DE LA POBLACIÓN PARA QUE CONOZCAN LAS NORMAS DE RESPETO A LA NATURALEZA Y EL COMPORTAMIENTO A SEGUIR PARA SALVAR SU VIDA, REDUCIR LA VULNERABILIDAD O MITIGAR EL RIESGO EN INFRAESTRUCTURAS, SERVICIOS Y POBLACIONES, PARA ELLO ES NECESARIO QUE APRENDA A VIVIR EN ARMONÍA CON LA NATURALEZA, ESCUCHANDO SUS SABIAS ENSEÑANZAS Y NO DEPREDANDO LAS DEFENSAS QUE EL PLANETA NOS OFRECE, POR ESTOS MOTIVOS DEBEMOS PROMOVER EL FORTALECIMIENTO DE UNA CULTURA DE PREVENCIÓN ENTRE LAS AUTORIDADES, INSTITUCIONES Y COMUNIDADES, ENSEÑANDO QUE:

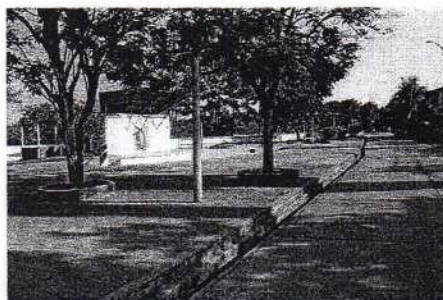
“EL DESARROLLO SOSTENIBLE ES LA CONSTRUCCIÓN SIN DESTRUCCIÓN Y LA PRODUCCIÓN SIN CONTAMINACIÓN”



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN

Ing. Julio César Arbaiza Ordenique
JEFE OFICINA DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

1.- OBJETIVO



Los objetivos del presente informe están enmarcados en la Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres (SINAGERD), el D.S. N° 048-2011-PCM , decreto Supremo que aprueba el reglamento de la Ley, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867 del 18 de Noviembre de 2002, Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 del 27 de Mayo de 2003, Ley General del Ambiente N° 28611 del 15 de Octubre de 2005 y su Reglamento , Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, Ley del Sistema Nacional de Evaluaciones del Impacto Ambiental N° 27446 del 23 de Abril de 2001, Ley de Aguas, el Reglamento de Inspecciones Técnicas de Defensa Civil DS N° 066-2007-PCM y todas aquellas otras normas de seguridad en Defensa Civil que constituyen el Marco Legal del Sistema orientado a la protección de la vida de la población, el medio ambiente y el patrimonio de las personas y del Estado.

En el presente informe se pretende identificar los peligros que pueden afectar directamente al sector Malecón y población en general de Picota , por lo que se analizarán los factores de EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA, en las dimensiones Social, Económica y Ambiental para determinar el nivel de Vulnerabilidad y finalmente calcular el Riesgo; este análisis permitirá sustentar el tratamiento adecuado y recomendar las medidas de Prevención ó Reducción de carácter Estructural y No Estructural más adecuadas, con el objeto de reducir los riesgos existentes, así como evitar la generación de riesgos futuros, para lograr un DESARROLLO SOSTENIDO, mediante una adecuada toma de decisiones .

Para el cumplimiento de las recomendaciones, es considerado, **Corto plazo** a Diciembre del 2015, **Mediano plazo** a Diciembre del año 2016 y **Largo plazo** al año 2021.

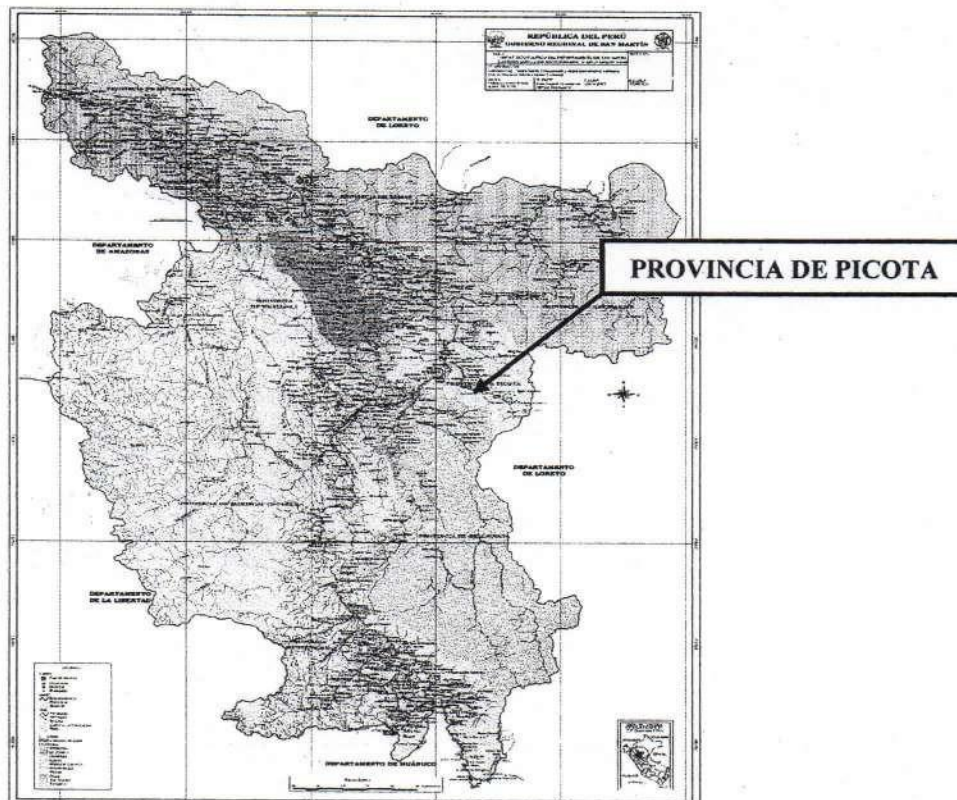


2.- SITUACIÓN GENERAL

Mediante D.S. N° 045-2015/PCM, se declara el Estado de Emergencia en algunos distritos y provincias comprendidos en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas San Martín, Ancash, Lima, Ica Arequipa, Cusco, Puno y Junín, por **PELIGRO INMINENTE, ANTE EL PERIODO DE LLUVIAS 2015-2016** y posible ocurrencia del **FENÓMENO EL NIÑO**, posteriormente con fecha 2 de Setiembre del presente año, se da el Decreto Supremo N° 058-2015-PCM, decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia en los distritos comprendidos en el D.S. N° 045-2015/PCM En este sentido y como parte de la Gestión del Riesgo de la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional, el Ing. Julio Cesar Arbaiza Orderique, designa el equipo de trabajo integrado por Perci Vela Fasanando (Topógrafo), Angelito Paredes Rodríguez (Secretario Técnico de Defensa Civil de Picota), Custodio Serafin Aspajo Sánchez (Evaluador) y su persona para que implementen la Estimación de Riesgo solicitada.

2.1-UBICACIÓN GEOGRAFICA

REGIÓN SAN MARTIN



DISTRITO PICOTA



La Zona de estudio se encuentra políticamente ubicada en:

- REGION : SAN MARTIN
- DEPARTAMENTO : SAN MARTIN
- PROVINCIA : PICOTA
- DISTRITO : PICOTA
- SECTOR : MALECON PARTE BAJA

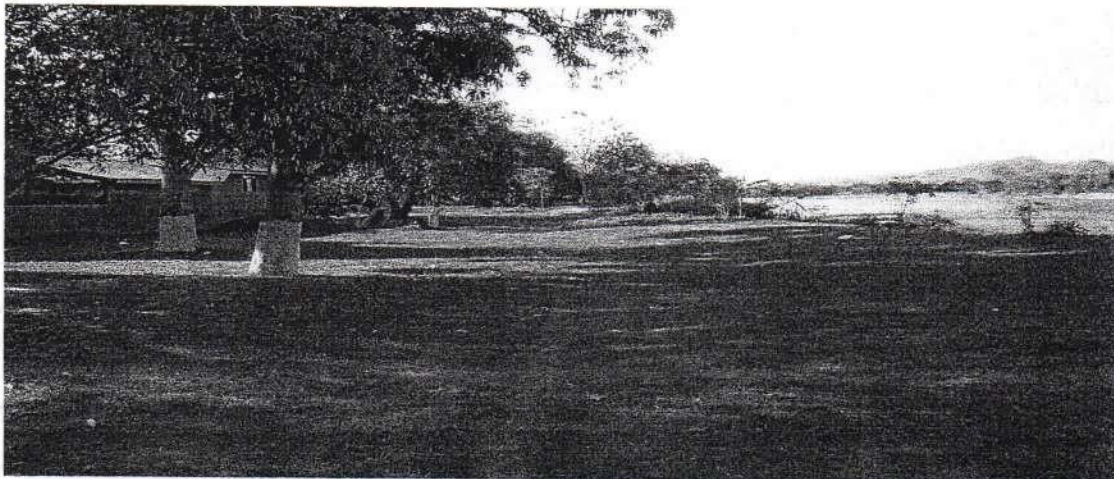
La ubicación geográfica es:

: Este 0353382
: Norte 9235027



2.2.- DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR (FUENTE: PROYECTO INDECI
– PNUD-PER/02/051- “CIUDADES SOSTENIBLES” – BELLAVISTA).

2.2.1- GEOLOGÍA REGIONAL



El aspecto determinante de la geomorfología de los valles del río Huallaga y Mayo lo constituyen principalmente las estructuras que tienen un alineamiento estructural NO-SE, las que revelan el tectonismo andino y los eventos más recientes que son los que han dado la morfología actual en la que se puede diferenciar las siguientes unidades:

- a) La Cordillera Tangarana, esta corresponde a las últimas estribaciones de la cordillera oriental. Alcanzando una altura máxima de 1200msnm, asociada a esta unidad existen fallas geológicas que corren paralelas a esta cadena de cerro.
- b) La Cordillera Escalera, Es un levantamiento tectónico conformado por la cadena de cerros que separan el valle del Huallaga Central y Bajo Mayo del llano amazónico.
- c) La Depresión Tectónica del Huallaga Central y Bajo Mayo, depresión donde se desarrolla el valle, flanqueada por las cadenas de cerros mencionados, los rasgos geomorfológicos más importantes se deben a la influencia de las estructuras geológicas provocadas por el tectonismo regional y la litología de las formaciones rocosas que la forman.

En la zona de Moyobamba, existen afloramientos rocosos que datan desde el Triásico-Jurásico hasta el cuaternario reciente, las mismas que están constituidas principalmente por las secuencias sedimentarias siguientes:



SISTEMA TRIÁSICO – JURÁSICO.

Está constituido por depósitos marinos del grupo Pucará, seguido de sedimentos continentales de la formación Sarayaquillo.

- a) Grupo Pucará: Compuesto de calizas, afloran al Norte y Oeste de Moyobamba.
- b) Grupo Sarayaquillo: Sobreyace al Pucará, consiste de areniscas rojizas de grava fina y afloran en los alrededores del sinclinal Pucatambo, anticlinal Jepelacio y proximidades de la falla Chazuta.

SISTEMA CRETÁCEO

Esta muy desarrollado en la zona de estudio y consta de tres unidades areniscosas y dos unidades marinas.

Unidades arenosas

.Formación Cushabatay, consiste de areniscas cuarzosas finas a gruesas en la base, a guijarrosa en el tope; aflora al sur de Pucatambo, río Gera y morro de Calzada al oeste de Moyobamba.

.Formación Aguas Calientes, consiste en areniscas blancas de grano fino, grueso o conglomerado, aflora entre Moyobamba y Tabalosos, Cerro Angaiza y al Este de Rioja Sinclinal de Pucatambo y nacimiento del Río Mayo.

.Formación Vivian, Compuesta de areniscas, aflora en casi toda la estructura principal del Alto Mayo.

Unidades Marinas

. Formación Esperanza, Consiste en calizas cristalinas grises, compactas limosas, aflora al Este de Moyobamba, Pucatambo y el río Gera.

. Formación Chonta, consiste de calizas y lutitas, aflora en el flanco Este del sinclinal Pucatambo, río Gera, etc.

SISTEMA Terciario:

Grupo Huayabamba. Estas unidades son del tipo de capas rojas, que consiste de areniscas y limonitas marrón rojiza, aflora a lo largo de la carretera Fernando Belaunde Terry en el tramo Moyobamba – Tarapoto.

SISTEMA CUATERNARIO:

Está constituido por depósitos sedimentarios de pie de monte en las estribaciones de la cordillera y aluviales a lo largo de las cuencas fluviales. Las terrazas aluviales corresponden a las partes planas. Los sedimentos cuaternarios son mayormente del lacustrino, arcillas y limos de colores variados, con arenas finas; pero también se tienen gravas y conglomerados.



a) PLEISTOCENO, comprende los siguientes depósitos:

.Depósitos Aluviales: constituido por depósitos de areniscas generalmente con matriz areno limoso, limo arcillosa no plástica.

.Depósitos Fluviales: constituido por gravas de matriz arenosa, cuarzosa, micácea, con óxidos de fierro y arcilla.

.Depósitos Coluviales: Se encuentran en los conos Deyectivos de las quebradas.

.Depósitos Residuales: Consiste de sedimentos arcillosos, arcillo arenoso y areno limoso marrón rojizo a amarillento.

Estos se acumulan INCITU, otros por gravedad al pie de las colinas, cerros o montañas de las que derivan con poco transporte (la zona de estudio se encuentra en estos suelos).

B) CUATERNARIO RECIENTE:

Consiste de sedimentos arcillosos arenosos y areno arcillosos con intercalaciones de conglomerados finos y fragmentados de rocas variadas (a 60m de profundidad).

Estos depósitos presentan sedimentación errática y alternada con suelos orgánicos.

2.2.2- GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

Los rasgos geomorfológicos están estrechamente controlados por las estructuras resultantes de los procesos tectónico recientes y el tipo de litología, así como los eventos más recientes que son los que han dado la geomorfología actual, constituido principalmente por persistente alineamiento estructural Nor – Este de la cordillera oriental que revela el tectonismo particularmente andino y los eventos cenozoicos referentes a los periodos neógenos y cuaternarios.

El ámbito geomorfológico es de singular importancia porque en ella tiene su más amplio desarrollo la zona de deformación Sub-Andina, constituyendo una zona geodinámica muy activa, las unidades Geomorfológicas de la zona de estudio están constituidas por, valles y terrazas a lo largo de las riberas del rio Mayo. Las unidades Macro - Geomorfológicas que se diferencian en la Región San Martín, son: la Cordillera Oriental, la Depresión Amazónica Oriental (Selva Baja), y finalmente la Faja Sub-Andina (Selva Alta).



MONTAÑAS LONGITUDINALES, corresponden a estructuras anticlinales, sinclinales, fallamiento en el flanco oriental y en ambos flancos de las montañas Ayu Mayo. El núcleo de las montañas está constituido por materiales litológicos de la formación Sarayaquillo y el grupo Oriente, rodeada por materiales rocosos de las formaciones Chonta y Vivian. Las montañas Longitudinales más notables dentro de la geología regional se encuentran en los cuadrángulos geológicos de Moyobamba y Saposoa y en el sector occidental de Juanjui (Boletín INGEMMET), Estas montañas longitudinales dan lugar a la formación de los valles del Abiseo, pongos y rápidos del río Mayo, así como en los flancos de estas montañas se ubican las cataratas y caídas de agua que se conocen en la región como, Las Cataratas del Gera, Huingoyaco, La Huaripa, Chapacuanki, etc. Y las montañas longitudinales de constante denudación donde actúan los procesos erosivos cuyo agente principal es el agua.

Asociados con las montañas longitudinales y sus flancos se encuentran domos salinos, que tienen un relieve más suave y que constituyen depresiones topográficas dentro de las montañas.

DEPRESIÓN DEL ALTO MAYO, en el sector Nor Occidental del cuadrángulo de Moyobamba existe una zona de baja altitud, cubierta por depósitos cuaternarios fluviales con abundante vegetación, limitadas por las cadenas de montañas longitudinales, siendo cortada por el río Mayo en su tramo superior, tal geoforma termina en 8Kms. Al Sur Este de Moyobamba, sus altitudes se encuentran entre 790 856 msnm. ; contrastando con las elevaciones adyacentes que alcanzan alturas de 1300 a 1450msnm. , en ellas se han asentado importantes centros poblados y actualmente desarrollan una intensa actividad agrícola y ganadera.

LADERAS MONTAÑOSAS, caracterizada por la presencia de altas pendientes, las cuales constituyen las partes bajas de las altas montañas, marcando el paso transicional a las lomadas, la ladera montañosa corresponde a los flancos anticlinales, donde se ubican unidades menos competentes como Formación Chonta y la Formación Yahuarango.

COLINAS ALARGADAS, esta unidad geomorfológica es propia de una sola transición, debido a que presenta bajas altitudes (entre 400 y 800msnm.), y un relieve accidentado, con presencia de crestas agudas y simétricas originadas por la alternancia de areniscas y rocas menos resistentes. Estas geoformas expresan los diversos grados de erosión y las diferencias entre las capas sedimentarias, de tal forma que en la franja de colinas se puede observar valles transversales y longitudinales cortos, con perfiles variados, así como algunas colinas o cerros aislados.

LOMADAS, son un conjunto de elevaciones cortas que ternen superficie de forma ondulada, de poca pendiente y regular altitud, las lomadas están separadas por pequeños riachuelos de curso sinuoso y cubierto de abundante vegetación, con transicionales a llanuras aluviales que constituyen los pisos de los valles.



LLANURA ALUVIAL, esta geofoma se caracteriza por las secuencias de terrazas bajas incluyendo el lecho actual de los ríos, los que periódicamente son afectados por inundaciones relacionadas a las épocas de lluvia, mientras que época de estiaje constituyen islas fluviales, bancos de arena y aguajales.

VALLES, estos relieves son desarrollados por los ríos que constituyen parte de la hoya hidrográfica del Río Huallaga, lo conforman depresiones del terreno de longitudes y amplitudes variables. De acuerdo a la relación de la estructura regional, se puede diferenciar valles longitudinales consecuentes, como es el caso de los valles, de los ríos Mayo, Shanusi, Sisa y otro.

RASGOS ESTRUCTURALES, los principales rasgos estructurales, están conformados por estructuras de los sub suelos como: Domos, Pliegues y Fallas.

DOMO MAYO, se encuentra formando parte del núcleo del anticlinal de Moyobamba en su extremo Sur Este, coincidiendo con el cierre de esta estructura.

DOMO YANAYACU, se ubica en el núcleo de un anticlinal cuyo eje es parcialmente transversal a la estructura regional, se asocia además con fallas perpendicular al rumbo andino, esta estructura incluye rocas mesozoicas del grupo Pucará y de formación Sarayaquillo.

PLIEGUES, comprende pliegues anticlinales y pliegues sinclinales de rumbo andino, la mayoría de ellos han sido afectados por fallas y plegamientos.

SINCLINAL DE LA HUARIPA, esta estructura se ubica en el centro de la hoja del cuadrángulo de Moyobamba, delimitada al Este por la falla inversa campana y el anticlinorium campana Pacaysapa y al Oeste por el anticlinal de la ciudad de Moyobamba, su eje cambia ligeramente de rumbo, en promedio de N 25° O, este sinclinal se cierra en su extremo septentrional, a la altura del poblado de la Libertad, en su extremo septentrional.

ANTICLINAL DE MOYOBAMBA, es un pliegue en terreno asimétrico, cuyo eje de orientación sigue el rumbo N 10° O, desde su extremo Sur ubicado al Oeste de Roque hasta la localidad del Gera, donde es afectado por una falla transversal que modifica su rumbo, girando a la izquierda, de tal manera que en su extremo septentrional tiene un rumbo N 80° O. su límite oriental es una falla inversa, el núcleo está compuesto por areniscas y lodositas rojas de la formación Sarayaquillo, que están influidas por cuerpos salinos, correspondiente al Domo de Mayo y del Gera, se presenta localmente en las inmediaciones de la hidroeléctrica del Gera como pequeños anticlinales y sinclinales de 8 a 10 Km de largo.



ANTICLINAL DE YANAYACU, ubicado al Noreste de la localidad de Moyobamba, en sentido regional es una proyección del anticlinal de Campana-Caspisapa, que continua hacia la hoja de Balsa puerto, en su núcleo se encuentran las evaporizaciones del Domo de Yanayacu, emplazadas en areniscas y lodositas rojas de la formación Sarayaquillo, su eje tiene un rumbo N 50° O ha sido afectada por un sistema de fallas transversales al rumbo andino modificando parcialmente la orientación de las estructuras.

FALLAS, se pueden distinguir dos sistemas importantes de fallas: las Longitudinales concordantes con la estructura andina regional (Falla Campana, Falla Gera) y las Transversales al rumbo andino, de recorrido corto (Falla Yanayacu), Este tipo es frecuente en el cuadrángulo de Moyobamba y está asociado a los cambios de rumbo de las estructuras longitudinales, en general estas estructuras ocasionan inflexiones locales que deben necesariamente estar relacionadas a las estructuras mayores de extensión regional, por tener orientación similar o conjugada, por su cercanía y sus características, estas se pueden relacionar con sistemas de fallas de la corteza en profundidad.

Falla Campana, se encuentra en el flanco Oeste de las montañas Ayu Mayu, limitando al anticlinal Campana-Caspisapa, es una falla inversa de rumbo N 30° O de 40Km de longitud que ha levantado el bloque oriental conformado por la formación Sarayaquillo y el grupo oriente, contra la formación Chambira, hasta la altura de Roque, luego sigue un rumbo N30°E a lo largo de 10Km. Levantando el domo de campana contra el sinclinal La Huaripa.

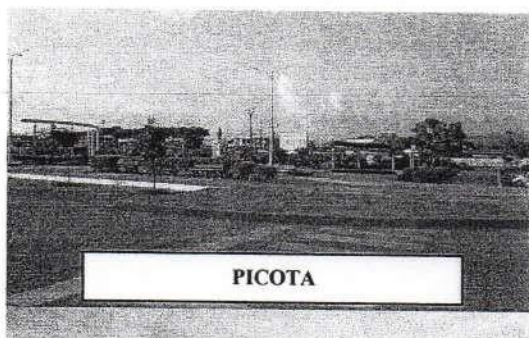
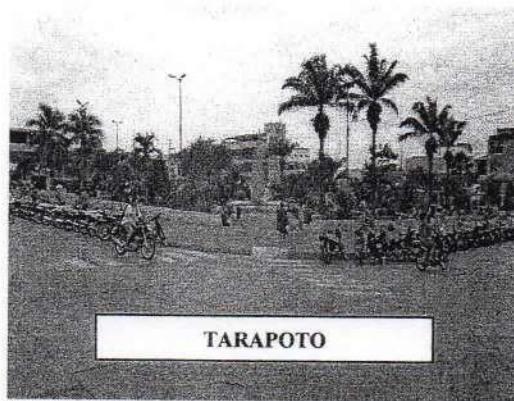
Falla Gera, es una estructura asociada al esfuerzo tensional distensivo del anticlinal de Moyobamba, que se encuentra en el límite oriental, levanta las areniscas y lodositas rojas de la formación Sarayaquillo conjuntamente con el grupo oriente, en tanto que el bloque Este ha bajado la formación Chonta, se infiere que esta falla es la que marca en parte el cambio morfológico entre las montañas y la depresión del Alto Mayo, su dirección aproximada es de N10°O, alcanzando una longitud de 20Km.

Falla Yanayacu, tiene una orientación N60° a 80°E, y una longitud aproximada de 40Km, está estrechamente relacionada a los cuerpos salinos de Yanayacu y Gera, existe un sistema de fallas paralelas, distribuidas ampliamente al Sureste del domo de Yanayacu, que tiene mayor densidad al Este del río Mayo, otra falla de comportamiento similar es la falla Canaán, que tiene orientación E-O, esta se prolonga hacia el cuadrángulo de Rioja, afecta a rocas cretácicas y paleógenos y está asociada al domo Mayo, tiene una longitud aproximada de 30Km.



2.3.-CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA A EVALUAR

2.3.1-ACCESIBILIDAD



El acceso a la zona de estudio es, partiendo del cruce de Uchuglla en Moyobamba nos dirigimos a Tarapoto utilizando la carretera Fernando Belaunde Terry, luego continuamos por esta carretera hasta llegar a Picota, una vez en esta, nos dirigimos al girón Sucre en el sector Malecón, zona del presente estudio



2.3.2-COMPORTAMIENTO CLIMATICO DE LA REGIÓN. (Fuente-SENAMHI-SAN MARTIN)

Existe una fuerte influencia de los factores climatológicos sobre las formas topográficas de la zona de estudio. En la Región San Martín, se presenta un comportamiento climático muy variable, por los Factores y Elementos que lo condicionan.

FACTORES:



Los principales factores que influyen en el comportamiento del tiempo y clima de la región San Martín son:



ELEMENTOS:

- Condiciones Térmicas prevalecientes durante el año
- Condiciones Pluviométricas prevalecientes durante el año.

En la región san Martín, se presentan durante el año dos tipos de tiempo prevalecientes:

- 1-Tiempo Cálido, con cielo parcialmente nublado, disminución notable en la frecuencia y cantidad de lluvias e ingreso de esporádicas perturbaciones.
- 2-Tiempo Cálido con cielo nublado y abundantes precipitaciones.



TIEMPO CÁLIDO CON CIELO PARCIALMENTE NUBLADO, este tipo de tiempo se observa en la región entre los meses de Mayo a Setiembre, donde en las primeras y últimas horas del día, el cielo se presenta nublado y generalmente casi despejado en horas del medio día.

Este periodo, corresponde al 42% del año y las precipitaciones alcanzan a nivel regional, el 28% de la cantidad total anual. Estas precipitaciones, se deben principalmente al paso de sistemas frontales, asociados a eventos conocidos como friajes. La invasión de esta masa genera una disminución de la presión atmosférica, asociada a vientos fuertes, cielo cubierto, intensas precipitaciones y una disminución brusca de la temperatura máxima de 4° a 8° °C, respecto a días anteriores, la temperatura máxima disminuye de 2° a 8° °C. Al cese de las precipitaciones, el cielo se despeja y las temperaturas mínimas disminuyen, vinculadas a un elemento en la presión atmosférica y una disminución de la humedad del aire.

TIEMPO CÁLIDO CON CIELO NUBLADO, a diferencia de la situación anterior, este tipo de tiempo se registra en la región entre los meses de Octubre y Abril permaneciendo el cielo entre nublado y cubierto durante el día.

Este periodo corresponde al 58% del año, se registra a nivel regional el 72% de la precipitación total anual.

Las precipitaciones están vinculadas al desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical y a la formación de un sistema de baja presión en la superficie que parte de la Baja Amazónica.

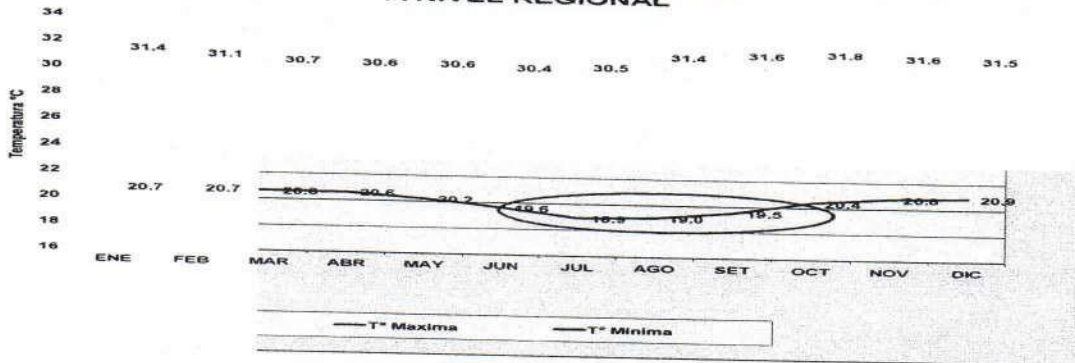
TEMPERATURA:

En la Región San Martín, las temperaturas medias mensuales, son elevadas y bastante uniformes a lo largo del año, siendo su media anual a nivel regional de 25.0 °C, tiene una oscilación anual de 10.9 °C, fluctuando entre 8.4 °C en Lamas y 13.3 °C en Picota.

La mayor oscilación corresponde a los meses de menor precipitación (Agosto-Setiembre) y la menor oscilación, a los meses de mayor precipitación (Marzo – Abril).



**MARCHA ANUAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA
A NIVEL REGIONAL**

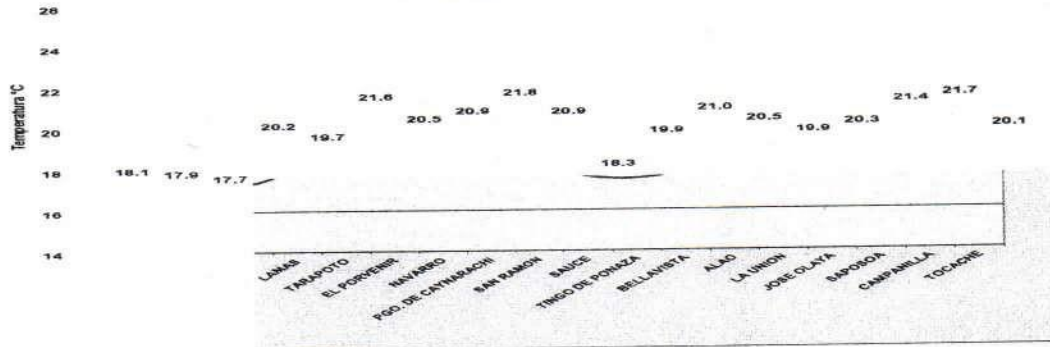


**Temperatura mínima media mensual multianual
Serie: 1964 - 1990**

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
RIOJA	18.0	18.2	18.2	18.3	17.9	17.2	16.4	16.5	17.1	17.8	18.2	18.1	17.7
MOYOBAMBA	17.5	17.5	17.5	17.6	17.2	16.7	16.2	16.4	16.9	17.4	17.8	17.7	17.2
LAMAS	19.7	19.4	19.3	19.3	19.3	19.0	18.6	19.1	19.2	19.5	19.7	19.8	19.3
SAN MARTIN	20.7	20.7	21.0	20.9	20.6	19.7	18.8	19.1	19.8	20.5	20.7	20.7	20.3
PICOTA	20.3	20.1	19.7	19.7	19.7	19.2	18.4	18.5	19.1	20.0	20.4	20.7	19.6
EL DORADO	21.0	21.1	21.1	21.0	20.7	20.0	19.3	19.3	19.7	20.9	21.2	21.3	20.5
BELLAVISTA	21.3	21.7	21.6	21.6	21.1	20.2	19.2	19.6	20.3	21.2	21.6	21.6	20.9
HUALLAGA	22.3	22.3	22.2	22.0	21.7	21.0	20.2	20.1	20.6	21.8	22.2	22.5	21.6
M. CACERES	22.4	22.3	22.2	22.3	22.0	21.4	20.8	20.6	20.9	22.0	22.5	22.4	21.8
TOCACHE	20.9	20.8	20.9	20.6	20.2	19.7	18.7	18.8	19.3	20.1	20.6	20.9	20.1



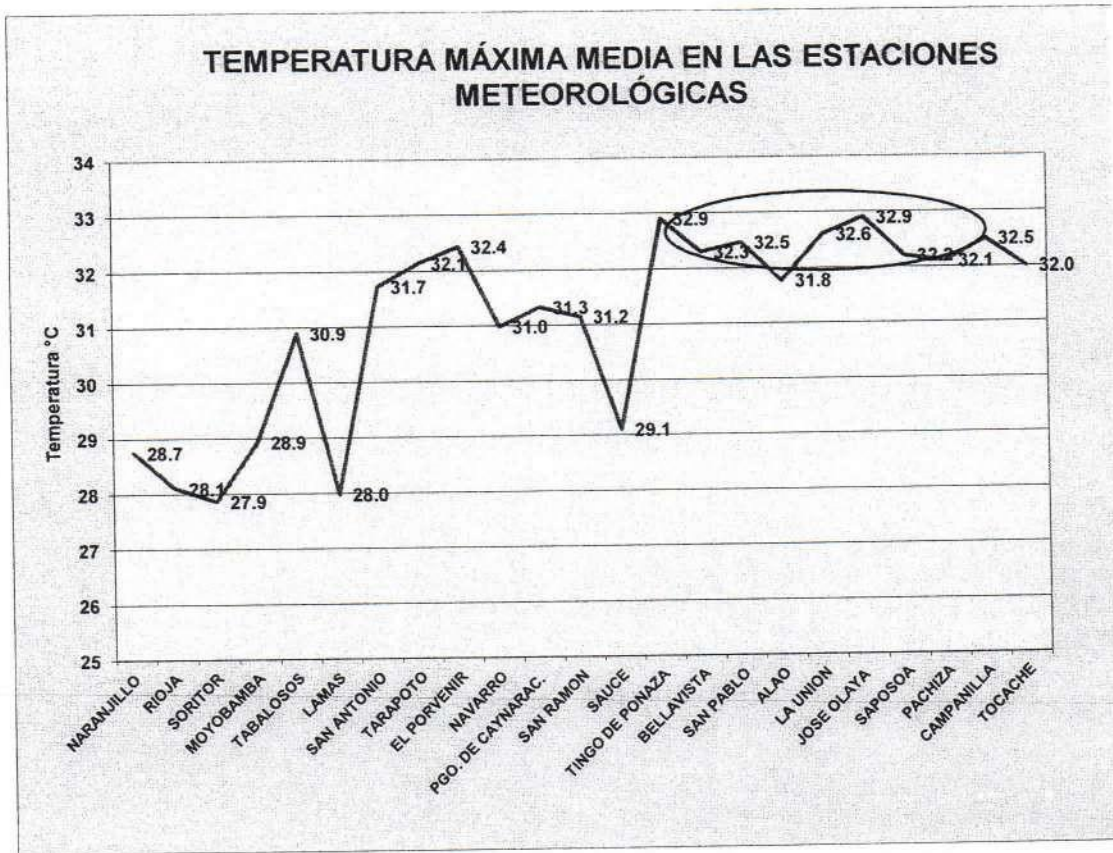
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS



**Temperatura máxima media mensual multianual.
Serie: 1964 – 1990**

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
RIOJA	27.3	27.5	27.4	27.7	27.9	27.7	27.5	27.9	28.2	28.2	28.2	27.8	27.8
MOYOBAMBA	28.7	28.8	28.9	29.3	29.5	29.3	29.3	29.5	29.6	29.9	29.7	29.5	29.3
LAMAS	28.0	27.9	27.6	27.5	27.6	27.3	27.4	27.7	27.7	27.9	28.1	28.3	27.7
SAN MARTIN	32.9	32.4	31.7	31.5	31.4	31.2	31.3	32.2	32.5	32.7	32.7	32.9	32.1
PICOTA	33.6	32.9	32.2	31.7	32.2	32.0	32.0	33.0	33.3	33.6	33.9	34.0	32.9
EL DORADO	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	30.7	30.7	31.8	31.9	32.5	32.5	32.5	31.8
BELLAVISTA	33.0	32.4	31.6	31.4	31.4	31.0	31.2	32.1	32.4	32.5	32.5	33.0	32.0
HUALLAGA	32.7	32.3	31.7	31.6	31.5	31.2	31.5	32.7	33.1	33.4	32.8	32.5	32.2
M. CACERES	32.8	32.3	32.1	32.0	31.8	31.5	31.6	32.9	33.4	33.7	33.2	32.9	32.5
TOCACHE	30.1	29.9	29.8	30.2	30.2	30.0	30.0	30.2	30.6	30.5	30.5	30.2	30.2





PRECIPITACIONES:



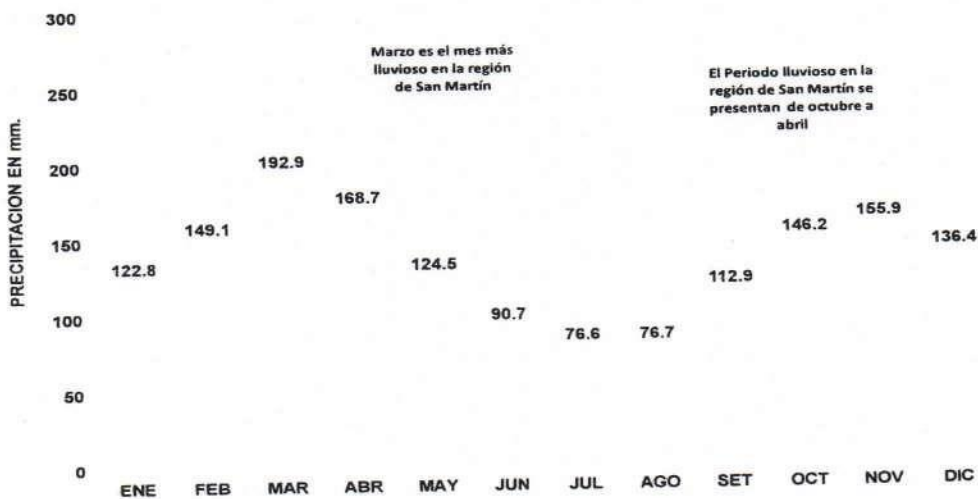
En la región San Martín precipita todo el año, pero existe un periodo lluvioso de gran intensidad que se manifiesta entre los meses de Octubre y Abril, otro de menor intensidad que se da entre los meses de Mayo a Setiembre. También se debe mencionar que a nivel regional se registra un promedio total multianual de 1,453 milímetros por metro cuadrado.



**Precipitación total mensual multianual
Serie: 1964 – 2008**

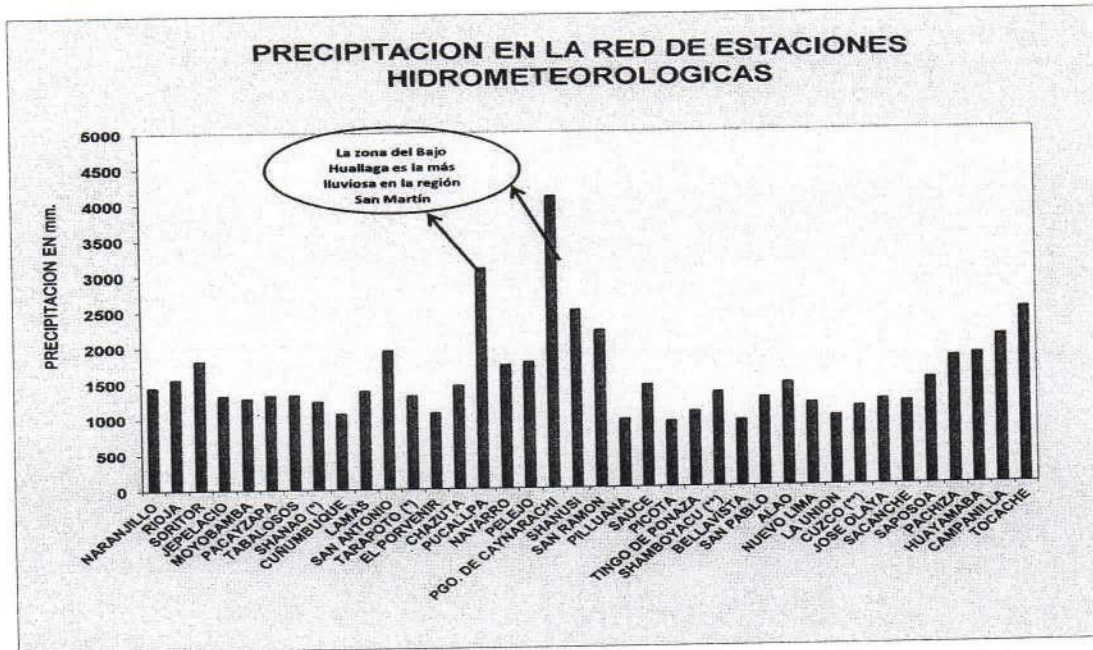
PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
RIOJA	128.3	160.0	196.0	151.4	118.0	70.6	68.5	75.7	114.9	161.8	174.2	142.3	1561.7
MOYOBAMBA	125.5	138.4	158.2	121.6	86.0	60.4	53.8	64.3	95.6	129.6	126.4	119.4	1279.2
LAMAS	106.4	135.5	175.4	153.1	121.0	85.0	88.0	73.6	117.9	141.0	120.6	102.8	1420.3
SAN MARTIN	80.9	106.6	129.9	121.1	78.8	68.6	59.8	63.2	84.3	101.6	95.0	70.7	1060.5
PICOTA	67.1	77.3	119.2	113.7	75.5	58.5	44.6	54.7	79.7	87.7	84.2	55.5	917.7
EL DORADO	79.7	115.3	178.9	168.6	130.4	89.1	74.9	79.7	133.2	153.9	131.8	100.9	1436.4
BELLAVISTA	67.7	98.4	118.7	104.7	64.4	49.2	37.6	58.1	60.1	99.4	87.9	71.2	917.4
HUALLAGA	109.2	143.0	196.6	148.9	114.1	89.8	65.9	75.8	98.0	149.8	150.3	132.1	1473.5
M. CACERES	131.7	194.2	266.4	237.6	175.5	129.4	100.9	91.9	144.2	215.6	234.2	168.6	2090.2
TOCACHE	256.3	274.1	267.3	211.3	131.2	98.7	86.7	107.9	149.5	234.4	283.9	273.1	2374.4

**MARCHA ANUAL DE LAS PRECIPITACIONES
A NIVEL REGIONAL**



TOTAL ANUAL MEDIA: 1453 mm



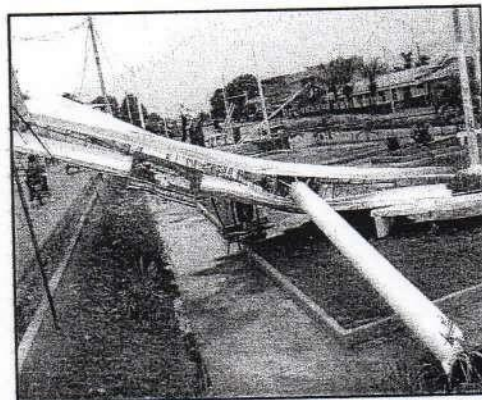


HUMEDAD RELATIVA:

La estación de El Porvenir registra un promedio de Humedad Relativa entre 80 y 86%.

VIENTOS:

Los vientos aliseos, ascendentes en las vertientes orientales andinos, pasan sucesivamente por niveles atmosféricos de depresión decreciente, como corrientes que ascienden continuamente hasta miles de metros al día; lo que hace posible que los flancos orientales de los andes estén empapados por lluvias durante todo el año. Los vientos aliseos generalmente soplan desde la zona Este, en forma permanente y continua, característica propia del trópico que se halla bajo su constante dominio.



2.3.3-COMPORTAMIENTO CLIMATICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

(FUENTE: PROYECTO INDECI – PNUD-PER/02/051- "CIUDADES SOSTENIBLES" – BELLAVISTA)

2.3.3.1. FENÓMENOS DE ORIGEN CLIMÁTICOS, HIDROLÓGICOS E HIDRAULICOS

En la zona de estudio, los eventos desatados por las lluvias en los últimos años han motivado la preocupación de la población y del gobierno local, lo que ha permitido incorporar el concepto de peligros como variable en la formulación de proyectos y planes de desarrollo local, con obras de evacuación de aguas pluviales, defensa ribereña, entre otras.

Estos fenómenos son causados por 3 factores

- El alto crecimiento de la población urbana (7.3% anual), sin tener en cuenta la planificación urbana, con presencia de viviendas y asentamientos humanos en zonas de peligro ante inundaciones, socavaciones y otros.
- La intervención descontrolada de las laderas altas a través de la deforestación de los cerros que a su vez contienen las fuentes de captación de los ojos de agua (en las raíces de los árboles y arbustos que todavía quedan), con presencia de una agricultura inadecuada, originando la alteración del ciclo hidrológico.
- Los cambios climáticos presentados en los últimos años genera una probabilidad de ocurrencia de lluvias de alta intensidad sobre las cuencas y subcuencas hidrográficas, generando inundaciones en el área urbana. Se puede inferir que este cambio climático local deriva del cambio de uso de los suelos, que antes correspondían a bosques y aguajales, y ahora corresponden a extensos arrozales (monocultivo).



CLIMA

El clima es uno de los principales factores que condicionan las costumbres de las poblaciones, por sus características de precipitaciones, temperaturas, humedad, vientos, entre otros factores.

Le corresponde a la zona de estudio un *Clima Cálido y Semi Seco durante el año.*

PRECIPITACIÓN

Las precipitaciones pluviales tienen dos épocas bien marcadas durante el año: una lluviosa entre los meses de Diciembre a Mayo, y otra en los meses de Junio y Noviembre,

El promedio de precipitaciones pluviales total varía entre 1000 y 1400 al año

El número de días de lluvia varía entre 84 y 114 a lo largo del año

TEMPERATURA

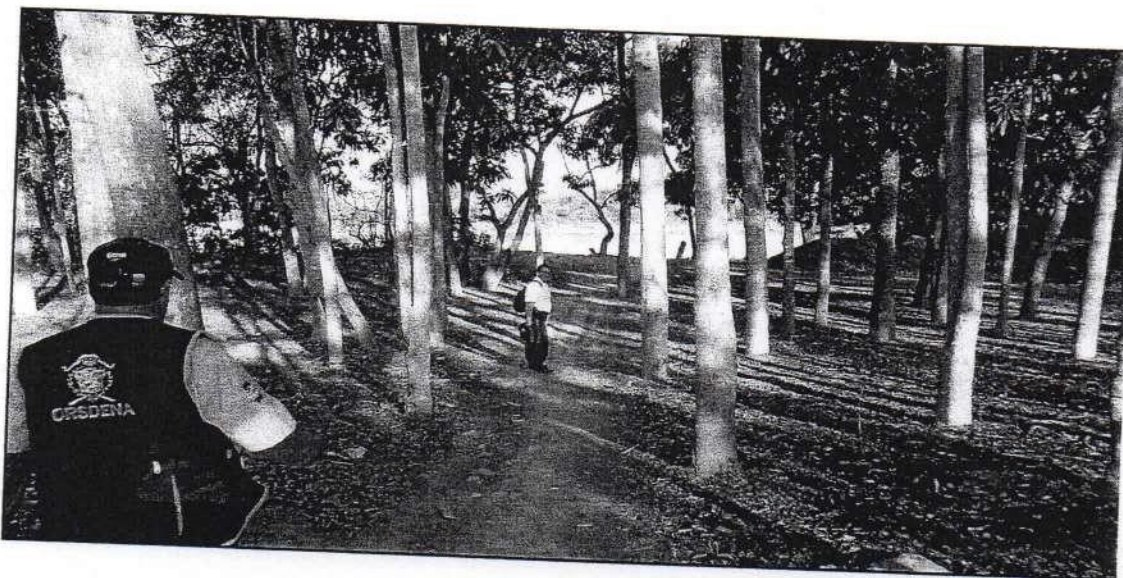
Las temperaturas que corresponden a este tipo climático fluctúan entre 22°C y 32°C y decrece hasta una temperatura mínima de 16°C en el mes de Junio

HUMEDAD RELATIVA

Sigue la misma tendencia que la precipitación pluvial, es decir, se incrementa en los sectores cercanos a las estribaciones de la cordillera: En el Sector Malecón se encuentran variaciones entre un 76% al 88%.



2.3.4- ECOLOGIA



La zona del Huallaga Central es quizás una de las más ricas en cuanto a diversidad biológica, microclimas y ecosistemas, debido a su amplio rango de condiciones agro-ecológicas y esto probablemente explica la gran variabilidad de cultivos nativos e introducidos, que se aprovechan en esta parte de la Selva.

A la vez, ha sido sometida a una sobre explotación continuada de los recursos bosques, suelo y fauna silvestre, dando lugar a que algunas de las especies de importancia económica estén al borde de la extinción y otras que también están amenazadas pueden salvarse si es que se toman medidas correctivas inmediatas.

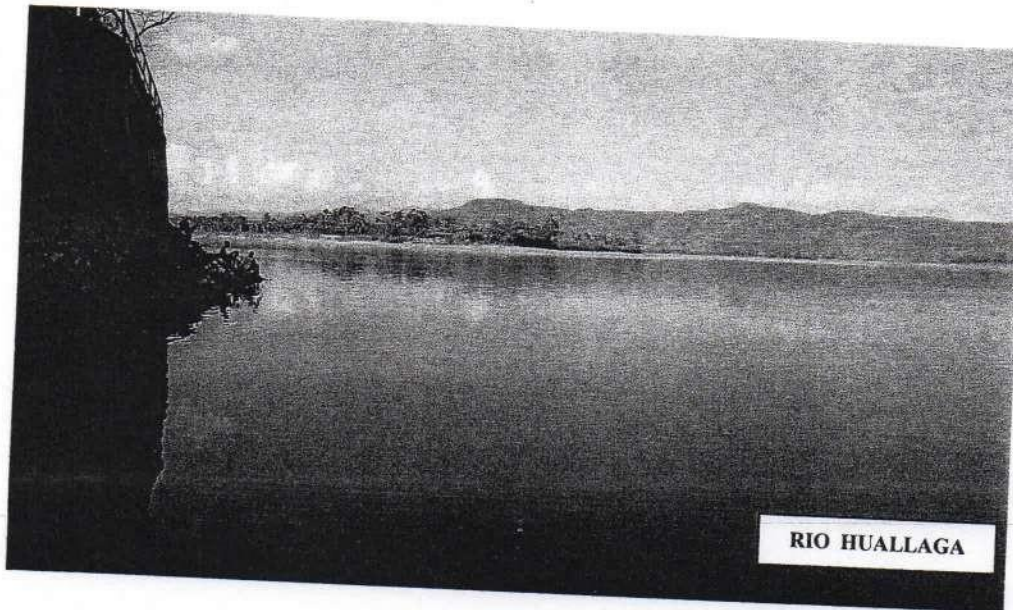
El deterioro ecológico, generalmente es causado por la mano del hombre, como resultado del empleo de prácticas inadecuadas en el uso y manejo de los suelos, la estructuración de los sistemas agropecuarios, las formas de tenencia y distribución de la tierra, las dinámicas de ocupación de las urbanizaciones y el tratamiento de residuos sólidos, y la deforestación.

Un informe de las Naciones Unidas, sostiene que, la pobreza, el crecimiento desordenado de la población, la desigualdad de oportunidades, ingresos económicos y la marginación, son las principales causas del deterioro ambiental en América Latina.



2.3.5-FACTORES DINAMICOS

FACTOR HIDROLÓGICO



La zona de estudio se desarrolla con un sistema de drenaje con relieve y pendiente hacia el Río Huallaga, que pertenece a la vertiente del Atlántico el mismo que entrega sus aguas al Marañón en el departamento de Loreto siendo este último el río dominante.

2.3.7-ANTECEDENTES DE DESASTRES (Fuente: COMPENDIO ESTADÍSTICO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES 2012-INDECI).

La Región San Martín registra en su historia numerosos desastres que han generado cuantiosas pérdidas económicas, materiales y de vidas humanas, dificultando su posibilidad de desarrollo económico, social y ambiental. El registro de algunos de los sismos ocurridos en la Región San Martín a través de los tiempos es:

22 de Marzo de 1,972, 02:34 horas, fuerte temblor afectó Juanjui, Saposoa, a orillas del Río Huallaga, hubo 22 heridos y 500 casas destruidas.



29 de Mayo de 1,990. 21:34horas, terremoto en San Martín, Amazonas, Cajamarca, Rioja, Moyobamba, Chachapoyas, Jaén y Bagua. Magnitud 6.4 grados en la escala de Richter, 77 muertos, 1,680 heridos, 58,835 damnificados y 11,000 viviendas destruidas.

4 de Abril de 1,991 23:19 horas, terremoto de magnitud 6.2 en la escala de Richter, afecto San Martín, Amazonas, y La Libertad, 53 muertos, 216 heridos, 181,344 viviendas destruidas, remeció Rioja, Moyobamba Chachapoyas y Bolívar, 139 escuelas se desplomaron.

25 de Setiembre de 2,005, La Región Nororiental fue sacudida por un sismo de Magnitud 7.0 en la escala de Richter con Intensidad V el epicentro fue localizado a 90 Km. Al NE de Moyobamba, con un Hipocentro de 115Km., la Región San Martín registro daños personales de 04 fallecidos, 22 heridos, 635 familias afectadas, 436 damnificadas, 635 viviendas afectadas y 436 viviendas destruidas, la recurrencia de fenómenos que se da en San Martín son generalmente por Incendios urbanos, Vientos fuertes, Inundaciones, Lluvias intensas y el tema de la contaminación por la presencia del Narco tráfico y el uso indiscriminado de químicos en la producción de Arroz.

17 de Octubre de 2,012, La zona del C P. de Nuevo Porvenir fue afectada por un Flujo de Detritos, por la dinámica misma de la quebrada Umazapa en época de crecida, registrándose daños personales de 14 fallecidos, 6 desaparecidos, 21 afectados, 5 familias afectadas, 12 damnificadas, 5 viviendas afectadas y 12 destruidas.

Luego de los sismos del 29 de Mayo de 1990 y el del 4 de Abril del 91 que afectó el valle del Huallaga, la región San Martín fue considerada dentro de la zona Sísmica II del país. Particularmente esta zona esta predispuesta a otras amenazas físicas, como lluvias e inundaciones de distintos grados de intensidad, erosión y/o deslizamientos, que inevitablemente afectarán el suelo, la infraestructura y vivienda urbana, y por ende a la población en general.

2.3.10-SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

- En la actualidad la zona de estudio presenta evidencias de daños sufridos por ocurrencia de caudales extraordinarios en el río Huallaga apreciándose, Erosión en el borde izquierdo en una longitud de 3000m, así mismo huellas de inundación en área agrícola como urbano con un promedio de 1.00m de tirante de inundación en un área de 18.95Ha de terreno lo que afecta a 8,500 habitantes y un promedio de 8Ha de terreno bajo riego.



3.- DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

3.1- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

3.1.1-IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.

NATURAL

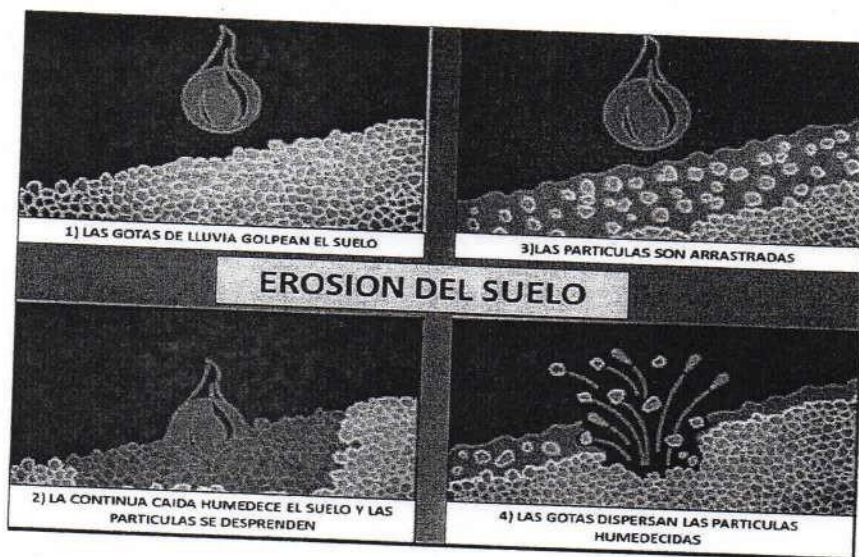
- TIPO DE PELIGRO NATURAL : EROSIÓN, INUNDACIÓN FLUVIAL

3.2-CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.

3.2.1 EROSIÓN DE SUELOS

Entre los peligros por geodinámica externa, se encuentran los producidos por erosión de capa superficial de suelos o rocas debido a la acción de factores desencadenantes naturales como la lluvia y el viento los que afectan la erodabilidad o vulnerabilidad de los factores condicionantes. Ver gráfico.
Otra definición: "proceso natural de movimiento de las partículas del suelo de un sitio a otro principalmente por medio de la acción del agua o del viento".

Erosión del suelo por efecto de las lluvias

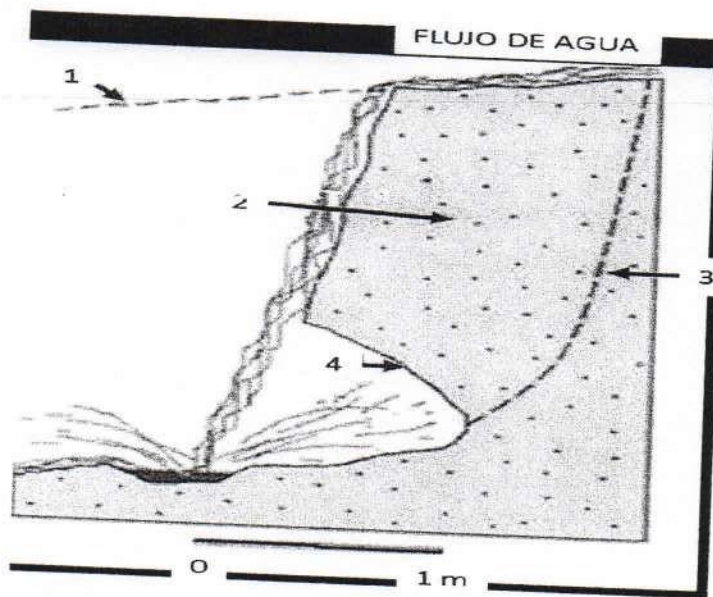


Según FAO (2002), los elementos más importantes que desencadenan la erosión son el agua y el viento. En función de esto se conocen dos tipos de erosión: eólica y la hídrica, a nivel mundial la erosión hídrica es el tipo de erosión más importante de degradación de suelos.

Erosión hídrica

Es la erosión por agua de lluvia y abarca la erosión provocada por el impacto de las gotas sobre el suelo desnudo, como también la acción hidráulica que arranca y transporta las partículas de suelo por el escurrimiento en laderas y taludes. Ver gráfico. La erosión hídrica es un proceso complejo, comprende la desagregación del suelo por impacto de la gota de lluvia, el desprendimiento por el flujo superficial de agua, y el transporte por salpicado o por escurrimiento (Meyer & Harmon, 1984).

Efectos del impacto y salpicadura de un salto en la cabecera de un barranco: 1) perfil original, 2) porción a desplomarse, 3) línea de ruptura y 4) socavadura.



La resistencia del suelo a este proceso se relaciona con la textura, la estabilidad de agregados, la cohesividad, la capacidad de infiltración y los contenidos minerales y orgánicos. Los suelos de textura fina generalmente son más resistentes a la desagregación, pero sus sedimentos son fácilmente transportables; mientras, que los suelos de textura gruesa son desagregados rápidamente, pero sus sedimentos son dificultosos de transportar. Los suelos francos y franco-limosos son fácilmente desagregados y transportados, por eso se los considera muy erodibles (Wischmeier & Mannering, 1969)



Clasificación de erosión hídrica según las formas de manifestación

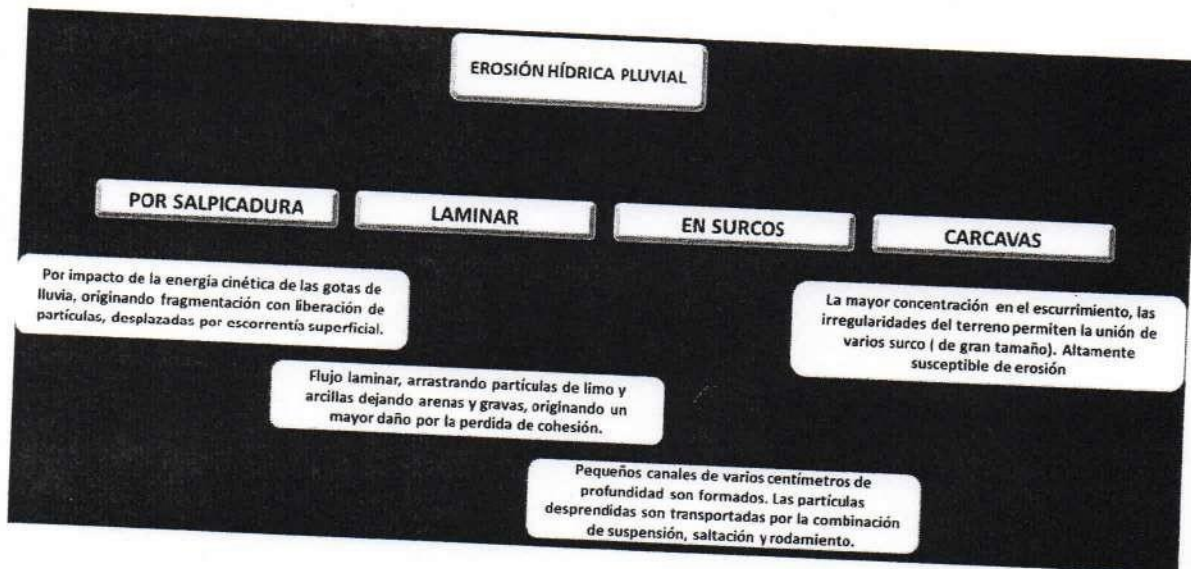
Según la forma como el agua actúa en el suelo, existen tres clases de erosión hídrica:

- i. Erosión hídrica pluvial,
- ii. Erosión por escurrimiento o erosión en cauces y
- iii. Erosión por movimiento en masa.

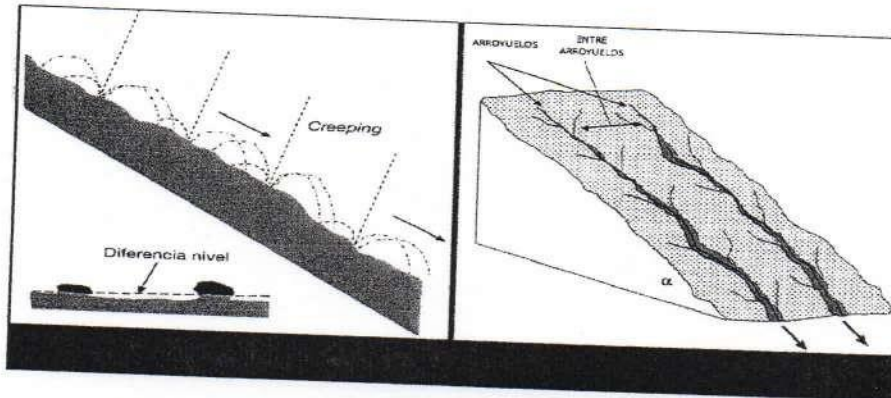
Por su alta depredación de áreas destinadas al agro se está incidiendo en la metodología de identificación y caracterización del peligro por erosión hídrica pluvial.

EROSIÓN HÍDRICA PLUVIAL

Es la que se genera como consecuencia de las gotas de lluvia y afecta principalmente a áreas destinadas a la agricultura. De acuerdo con sus formas de actuar la erosión hídrica se subdivide según lo mostrado en el gráfico siguiente:



Procesos de erosión por salpicadura y laminar:



EROSIÓN POR ESCURRIMIENTO O EROSIÓN EN CAUCES:

En esta erosión se pueden apreciar 2 tipos en fondo y lateral, esta erosión está dado por el flujo concentrado y continuo de agua, el mismo que va a generar profundización y ensanchamiento por erosión, dependiendo del caudal, tipo de material que conforman las terrazas, pendientes y otros (Satterlund 1972).

EROSIÓN POR MOVIMIENTOS EN MASAS.

Hoy resulta evidente que la causa fundamental de la erosión es la actuación de diferentes tipos de lluvia sobre distintos tipos y condiciones de suelo. Por consiguiente, la mayor o menor importancia de la erosión dependerá de la combinación de la energía de la lluvia, que es el agente agresor, con la capacidad de un suelo para resistir a dicha agresión. Es lo que en términos cuantitativos se expresaría como $Erosión = f(\text{erosividad, erodabilidad})$ - (Hudson, 1.982).

Transporte de material desde la parte alta de la cuenca debido a las lluvias.



La erosividad queda definida, así como la capacidad potencial de la lluvia para erosionar. Cada tormenta da lugar a una energía de choque dependiente, ante todo, de la intensidad del aguacero que para una condición de suelo dada, puede provocar una determinada cantidad de erosión. El poder erosivo de diferentes eventos pluviales es susceptible de ser comparado y adicionado pudiéndose construir una escala de valores de erosividad..

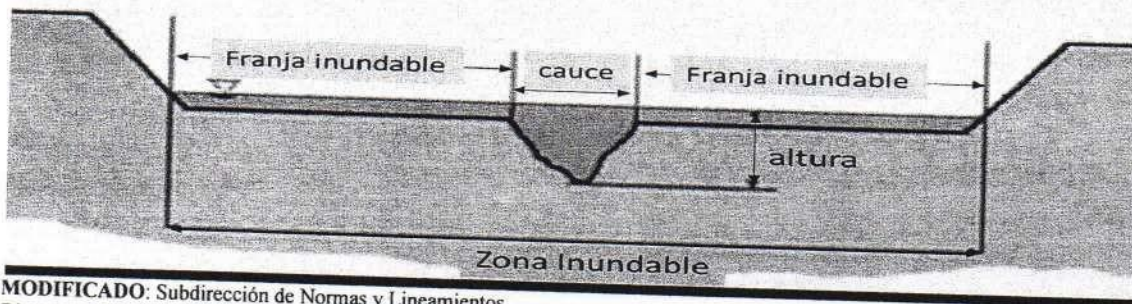
Por su parte, la erodabilidad se define como la vulnerabilidad del suelo, como tal, frente a la erosión. Para una erosividad pluvial dada los comportamientos de diversos suelos pueden ser comparados cuantitativamente y correlacionarse con las características intrínsecas (físicas o químicas) o extrínsecas (pendientes, usos de suelo y prácticas de conservación) que sobre él actúan.

3.2.2 INUNDACIÓN FLUVIAL

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes. (Ver gráfico).

Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, lagunas, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

GRÁFICO: Sección típica simplificada de un río en la que se observa el canal principal, así como las llanuras de inundación



MODIFICADO: Subdirección de Normas y Lineamientos.
Dirección de Gestión de Procesos CENEPRED



3.1.2.2.1-TIPOS DE INUNDACIÓN

3.1.2.2.1.1 Por su Duración

Inundaciones Dinámicas o Rápidas:

Se producen en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes, por efecto de las lluvias intensas. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo.

3.1.2.2.1.2 Inundaciones estáticas o lentas:

Generalmente se producen cuando las lluvias son persistentes y generalizadas, producen un aumento paulatino del caudal del río hasta superar su capacidad máxima de transporte, por lo que el río se desborda, inundando áreas planas cercanas al mismo, a estas áreas se les denomina llanuras de Inundación. Ver imagen.

3.1.2.2.1.3 Según su origen

Inundaciones pluviales:

Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Inundaciones Fluviales:

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

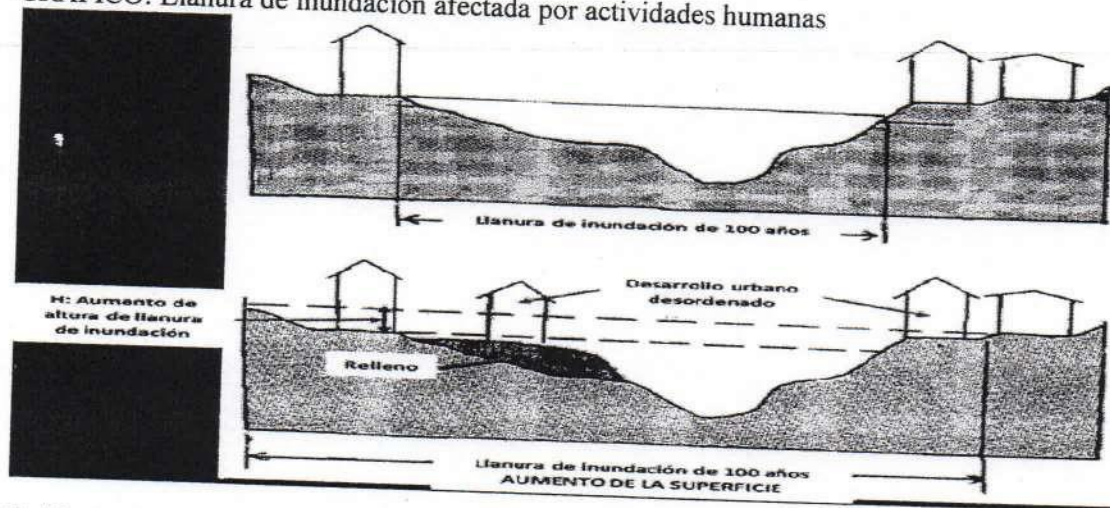


Las llanuras o franjas de inundación, son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, lagunas, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

Zonas inundables (o llanuras de inundación)

Estadísticamente, los ríos igualarán o excederán la inundación media anual, cada 2,33 años (Leopoldo, 1984). Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. El desarrollo de actividades urbanas en zonas inadecuadas ocasiona el aumento de la altura y la extensión de las llanuras de inundación. Ver gráfico

GRÁFICO: Llanura de inundación afectada por actividades humanas

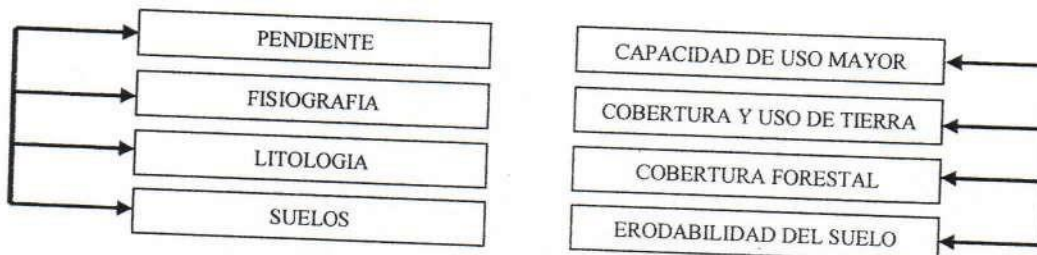


Modificado: Subdirección de Normas y Lineamiento
Dirección de Gestión de Procesos CENEPRED



3.1.3-PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DEL PELIGRO.

FENÓMENO DE EROSIÓN.



GRADOS DE INTENSIDAD DE LA EROSIÓN HÍDRICA (Mg/mm. a)				
PARAMETRO	INTENSIDAD		PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIP-TORES	G1	Muy Alta (mayor a 200)	PG1	0.503
	G2	Alta (50 - 200)	PG2	0.260
	G3	Moderada (10 - 50)	PG3	0.134
	G4	Ligera (menor a 10)	PG4	0.068
	G5	Sin erosión hídrica	PG5	0.035

INDICE DE RIESGO DE EROSIÓN				
PARAMETRO	INDICE		PESO PONDERADO: 0.074	
DESCRIP-TORES	IE1	Muy Alta (mayor a 0.60)	PIE1	0.503
	IE2	Alta (0.31 - 0.60)	PIE2	0.260
	IE3	Moderado (0.11 - 0.30)	PIE3	0.134
	IE4	Bajo (menor o igual a 0.10)	PIE4	0.068
	IE5	Sin Riesgo de erosión	PIE5	0.035

PERDIDA DE SUELO POR EROSIÓN LAMINAR (T/Ha año)				
PARAMETRO	PERDIDA		PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIP-TORES		Mayor o igual a Grado 5°: Muy Severa (mayor a 50)		0.503
		Grado 4: Severa (15 - 50)		0.260
		Grado 3: Moderada (5 - 15)		0.134
		Grado 2: Ligera (0.5 - 5.0)		0.068
		Grado 1: Normal (menor a 0.5)		0.035



INUNDACIÓN FLUVIAL.

NOTA: Los valores numéricos (pesos) fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico.

PRECIPITACIONES ANOMALAS POSITIVAS				
PARAMETRO		PRECIPITACIONES ANOMALAS POSITIVAS	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP-TORES	PAP1	Anomalia de precipitación mayor a 300% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP1	0.503
	PAP2	Anomalia de precipitación de 100% a 300% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP2	0.260
	PAP3	Anomalia de precipitación de 50% a 100% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP3	0.134
	PAP4	Anomalia de precipitación de 10% a 50% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP4	0.068
	PAP5	Anomalia de precipitación menor al 10% con respecto al promedio mensual multianual	PPAP5	0.035

FUENTE: CENEPRED

CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA				
PARAMETRO		CERCANIA A UNA FUENTE DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIP-TORES	CA1	Menor a 20m	PCA1	0.503
	CA1	Entre 20 y 100m	PCA1	0.260
	CA1	Entre 100 y 500m	PCA1	0.134
	CA1	Entre 500 y 1000m	PCA1	0.068
	CA1	Mayor a 1000m	PCA1	0.035

FUENTE: CENEPRED

INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)				
PARAMETRO		Intensidad media en una hora (mm/h)	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIP-TORES	IM1	Torrenciales : mayor a 60	PIM1	0.503
	IM1	Muy fuertes : Mayor a 30 y menor o igual a 60	PIM2	0.260
	IM1	Fuertes : Mayor a 15 y Menor o igual a 30	PIM3	0.134
	IM1	Moderadas : Mayor a 2 y Menor o igual a 15	PIM4	0.068
	IM1	Débiles : Menor o igual a 2	PIM5	0.035

FUENTE: SENAMHI – OMM



3.1.4-SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO.

La susceptibilidad a los movimientos en masa se define como la posibilidad de que una zona sea afectada por un determinado proceso geológico, expresada en grados cualitativos y relativos.

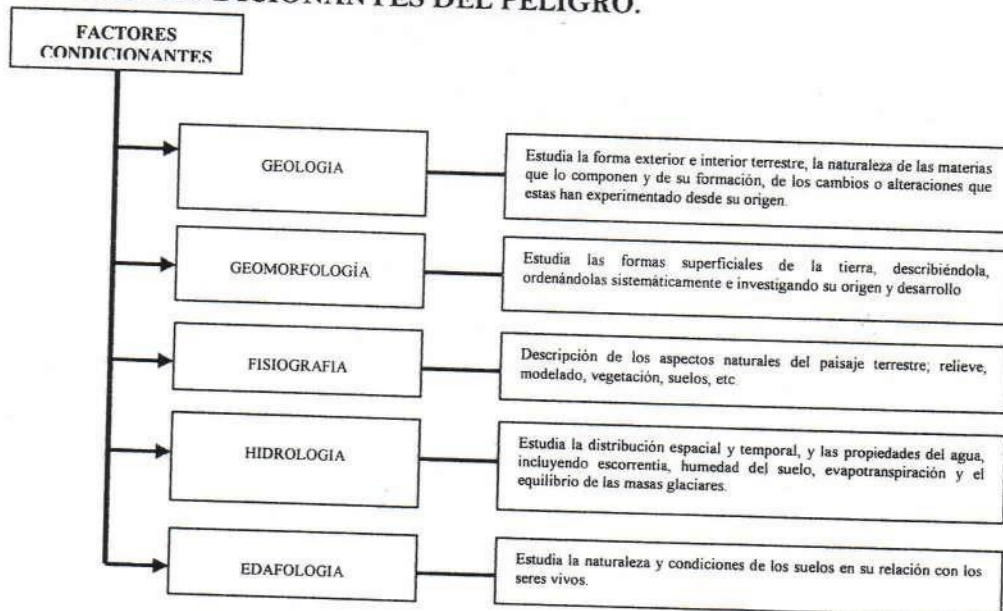
Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos Geodinámicos puede ser intrínseco o externo.

En general la susceptibilidad se puede efectuar mediante dos grupos de aproximaciones: 1, análisis de la ocurrencia de los movimientos de ladera en amplias regiones utilizando observaciones geológicas y geomorfológicas 2, modelos basados en el tratamiento estadístico de los parámetros de laderas, cabría mencionar un tercer tipo de método, combinación de los dos, que se denomina modelo Conceptual.

Hay diferentes métodos de realizar mapas de susceptibilidad a los movimientos en masa; los más usados son: el análisis de distribución de los movimientos de ladera, análisis de la actividad, densidad de los movimientos, análisis geomorfológico, análisis cualitativo, análisis estadístico bivariante, análisis estadístico multivariante y el determinista.

Las limitaciones que presentan los mapas de susceptibilidad son las siguientes: predicen las áreas donde pueden ocurrir movimientos en masa, pero no la fecha ni la cantidad de eventos que pueden suceder, solamente indican la posibilidad de ocurrencia sobre la base del análisis de los factores condicionantes; requieren de un conocimiento del área a evaluar y sus límites deberán interpretarse como una referencia y no como valores absolutos.

3.1.4.1 FACTORES CONDICIONANTES DEL PELIGRO.



FACTORES CONDICIONANTES

RELIEVE DEL SUELO				
PARAMETRO	RELIEVE		PESO PONDERADO: 0.145	
DESCRIP-TORES	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares	PY1	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso, conformado en su mayor parte por mesetas andinas y abundantes lagunas, alimentadas por los deshielos, en cuya amplitud se localizan numerosos lagos y lagunas.	PY2	0.260
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos.	PY3	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas, numerosas estribaciones andinas, zonas de huaycos, generalmente montañoso y complejo	PY4	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur del Perú presenta pampas, dunas tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica.	PY5	0.035

FUENTE: Javier Pulgar Vidal (Geografía del Perú)
Modificado: CENEPRED

TIPO DE SUELO				
PARAMETRO	TIPO		PESO PONDERADO: 0.516	
DESCRIP-TORES	Y6	Rellenos Sanitarios	PY6	0.503
	Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY7	0.260
	Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY8	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial.	PY9	0.068
	Y10	Afloramientos rocosos y estratos de grava.	PY10	0.035

FUENTE: IGP
Modificado: CENEPRED

COBERTURA VEGETAL				
PARAMETRO	COBERTURA		PESO PONDERADO: 0.058	
DESCRIP-TORES	Y11	70 - 100%	PY11	0.503
	Y12	40 - 70%	PY12	0.260
	Y13	20 - 40%	PY13	0.134
	Y14	5 - 20%	PY14	0.068
	Y15	0 - 5%	PY15	0.035

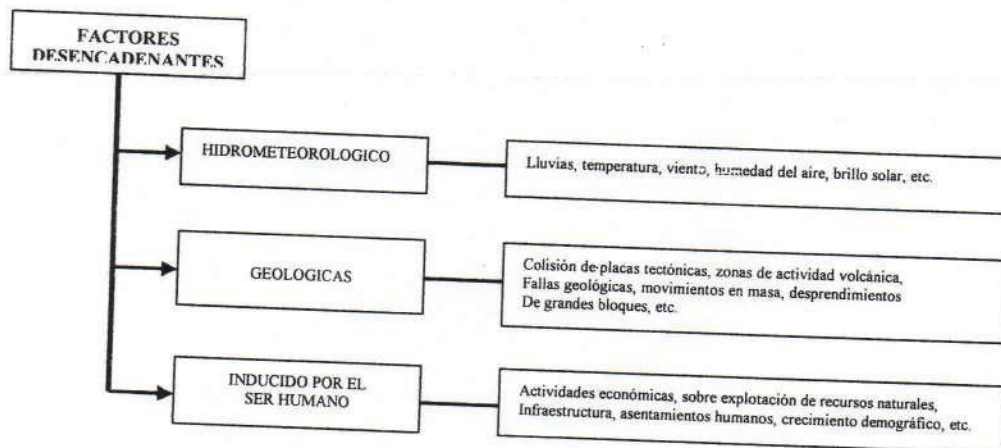
FUENTE: CENEPRED



USO ACTUAL DE SUELO					
PARAMETRO	USO ACTUAL			PESO PONDERADO: 0.282	
DESCRIP-TORES	Y16	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento		PY16	0.503
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivos por periodos determinados		PY17	0.260
	Y18	Plantaciones forestales, establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc.		PY18	0.134
	Y99	Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del período del año y asociada a la presencia de lluvias.		PY19	0.068
	Y20	Sin uso, improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad.		PY20	0.035

FUENTE: Adaptado de INRENA
Modificado: CENEPRED

3.1.4.2.2 FACTORES DESENCADENANTES DEL PELIGRO



Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material suelto o meteorizado, los sismos de gran magnitud ocurridos en el mar (locales) ocasionan tsunamis, etc. Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización de la susceptibilidad



FACTOR HIDROMETEOROLÓGICO				
PARAMETRO		HIDROMETEOROLOGICO	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIP -TORES	SH1	Lluvias	PSH1	0.503
	SH2	Temperatura	PSH2	0.260
	SH3	Viento	PSH3	0.134
	SH4	Humedad del aire	PSH4	0.068
	SH5	Brillo solar	PSH5	0.035

FUENTE: CENEPRED
Modificado: CENEPRED

FACTOR GEOLÓGICO				
PARAMETRO		GEOLÓGICO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP -TORES	SG1	Colisión de placas tectónicas	PSG1	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcánica	PSG2	0.260
	SG3	Fallas geológicas	PSG3	0.134
	SG4	Movimientos en masas	PSG4	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.)	PSG5	0.035

FUENTE: CENEPRED
Modificado: CENEPRED

INDUCIDO POR LA ACCIÓN HUMANA				
PARAMETRO		USO ACTUAL	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIP -TORES	SI1	Actividades económicas	PSI1	0.503
	SI2	Sobre explotación de recursos naturales	PSI1	0.260
	SI3	Infraestructura	PSI1	0.134
	SI4	Asentamientos humanos	PSI1	0.068
	SI5	Crecimiento demográfico	PSI1	0.035

FUENTE: CENEPRED



4 NIVEL DEL PELIGRO.

- EROSIÓN

DETERMINACIÓN DEL VALOR

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FENÓMENO						VALOR
INTENSIDAD DE EROSIÓN HÍDRICA		INDICE DE RIESGO DE EROSIÓN		PÉRDIDA DESUELO POR EROSIÓN LAMINAR		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.283	0.503	0.074	0.260	0.643	0.503	0.484

Susceptibilidad de la zona de estudio:

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FACTORES CONDICIONANTES								VALOR
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGET. EXPUESTA		USO ACTUAL DEL SUELO		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.134	0.515	0.068	0.058	0.260	0.282	0.260	0.142

FACTORES DESENCADENANTES						VALOR
HIDROMETEOROLÓGICO		GEOLÓGICO		INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.134	0.173



La susceptibilidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fact. Condicionante} \times \text{Peso} + \text{Fact. Desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

Donde el Peso Ponderado para ambos es de 0.5.

SUSCEPTIBILIDAD				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.142	0.50	0.173	0.50	0.157

El valor de la Peligrosidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.484	0.50	0.157	0.50	0.321

EROSIÓN, localizado en el borde izquierdo del río Huallaga en el sector Malecón.					
INDICADORES	RANGO				NIVEL
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
	1	2	3	4	
	$0.035 \leq R < 0.068$	$0.068 \leq R < 0.134$	$0.134 \leq R < 0.260$	$0.260 \leq R < 0.503$	
Por ocurrencia de caudales extraordinarios con velocidad erosiva en el río Huallaga				0.321	PMA
NIVEL PROMEDIO DEL PELIGRO POR EROSIÓN (0.321)					PMA



INUNDACIÓN FLUVIAL

DETERMINACIÓN DEL VALOR

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Fenómeno}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FENÓMENO						VALOR
PRECIPITACIONES ANÓMALAS POSITIVAS		CERCANIA DE UNA FUENTE DE AGUA		INTENSIDAD MEDIA EN UNA HORA (mm/h)		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.503	0.106	0.503	0.633	0.503	0.502

Susceptibilidad de la zona de estudio:

$$\sum_{i=1}^n \text{Factor}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FACTORES CONDICIONANTES								VALOR
RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERTURA VEGET. EXPUESTA		USO ACTUAL DEL SUELO		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.145	0.068	0.515	0.260	0.058	0.260	0.282	0.503	0.336

FACTORES DESENCADENANTES						VALOR
HIDROMETEOROLÓGICO		GEOLÓGICO		INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.106	0.503	0.260	0.134	0.633	0.503	0.406

La susceptibilidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fact. Condicionante} \times \text{Peso} + \text{Fact. Desencadenante} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$



Donde el Peso Ponderado para ambos es de 0.5.

SUSCEPTIBILIDAD				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.336	0.50	0.406	0.50	0.371

El valor de la Peligrosidad se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Fenómeno} \times \text{Peso} + \text{Susceptibilidad} \times \text{Peso} = \text{Valor}$$

FENÓMENO		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
Valor	Peso	Valor	Peso	
0.502	0.50	0.371	0.50	0.437

INUNDACIÓN FLUVIAL, localizado en el 100% del área de estudio, por fuertes precipitaciones

INDICADORES	RANGO				NIVEL
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
	1	2	3	4	
	$0.035 \leq R < 0.068$	$0.068 \leq R < 0.134$	$0.134 \leq R < 0.260$	$0.260 \leq R < 0.503$	
Presencia de lluvias torrenciales todos los años (Meses de Noviembre a Mayo),				0.437	PMA
NIVEL PROMEDIO DEL PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL (0.437)					PMA



3.7 ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

En el marco de la Ley N° 29664 “Ley del Sistema Nacional del Riesgo de Desastres” (SINAGERD), y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza se establece como un Sub-Proceso del Proceso de Estimación de Riesgo referida a evaluación de la **EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD y RESILIENCIA** en las dimensiones Social, Económico y Ambiental.

El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el proceso de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de sistemas organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de fenómenos de origen Natural o Antrópico.

Una reflexión sobre el tema del riesgo nos muestra claramente que en muchas ocasiones no es posible actuar sobre el peligro o amenaza o es muy difícil hacerlo; bajo este enfoque es factible comprender que para reducir el riesgo no habría otra alternativa que disminuir la vulnerabilidad de los elementos expuestos, esto tiene relación con la gestión prospectiva y correctiva, dos de los tres componentes de la Gestión del Riesgo.

FUENTE: Marco de Acción de Hyogo - EIRD (2009).

3.2.1-ANÁLISIS DE LA COMPONENTE EXPOSICIÓN.

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. **A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.**

Con este factor se analizan las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados.

3.2.1.1- EXPOSICIÓN SOCIAL.

La vulnerabilidad social consiste en la incapacidad de una comunidad para adaptarse a los efectos de un determinado cambio extremo, repentino o gradual en su medio físico.



Por ejemplo, un suceso que puede pasar desapercibido en un país grande podría significar una catástrofe en un país pequeño, debido a la capacidad de cada uno de los sistemas sociales involucrados.

Daños similares en países ricos y pobres, por ejemplo, tienen implicaciones sociales más graves en los países pobres, donde usualmente los grupos sociales marginados son los más afectados (Wijkman, Timberlake, 1984).

Las condiciones que caracterizan el subdesarrollo han hecho, particularmente que las comunidades pobres sean más vulnerables a los desastres y hayan sido forzadas a degradar su ambiente.

3.2.1.2- EXPOSICIÓN ECONÓMICA.

La vulnerabilidad económica se refiere a la fragilidad del sistema económico local para ejecutar acciones que aseguren la calidad de la infraestructura pública y privada, lo que luego de un desastre se traduce en la reducción de los activos físicos, financieros y naturales.

Por ejemplo, la exposición de elementos y/o red de sistemas (red vial, red de telecomunicaciones, áreas agrícolas, áreas turísticas, zonas industriales, etc.) construidas paralelamente a los cauces de los ríos, se afectan en épocas de crecidas y/ lluvias intensas colapsando por socavación o deslizamientos. La inadecuada conservación y/o mantenimiento de infraestructuras (viviendas, edificios, puentes, etc.), así como normas técnicas mal implementadas contribuyen a niveles de vulnerabilidad muy altos debido a la ocurrencia de un fenómeno natural de gran magnitud.

3.2.1.3- EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

La vulnerabilidad ambiental mide el grado de resistencia del medio natural que sirve de sustento para la vida de la población de los centros poblados ante la ocurrencia de un peligro o amenaza. La destrucción de bosques, pérdida de suelos, tierras húmedas y fuentes de agua, a veces está ligada con la inversión pública o privada, puesto que la degradación de la tierra puede ser el resultado de políticas nacionales que favorecen los productos de exportación, dejando de lado un equilibrio adecuado para el desarrollo sostenible.

Uso inadecuado de las áreas costaneras, con el fin de acomodar la expansión de hoteles de turismo y otras instalaciones por parte de inversionistas, bosques destruidos por la industria maderera donde la tala incontrolada de maderas duras exportables de alto valor es rentable, así como las actividades mineras ilegales, etc. Deforestación y erosión del suelo puede aumentar la intensidad o frecuencia de los peligros a la larga. Existe conexión entre deforestación y estabilidad de las pendientes, erosión y riesgo de sequía.



3.2.2-PONDERACIÓN DE PARÁMETROS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.

3.2.2.1- EXPOSICIÓN SOCIAL.

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación:

GRUPO ETÁREO				
PARAMETRO		GRUPO ETÁREO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP TORES	Y1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	W1	0.503
	Y2	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	W2	0.260
	Y3	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	W3	0.134
	Y4	De 15 a 30 años	W4	0.068
	Y5	De 30 a 50 años	W5	0.035

FUENTE: INEI
Modificado: CENEPRED

SERVICIOS EDUCATIVOS EXPUESTOS				
PARAMETRO		SERVICIOS EDUCATIVOS EXPUESTOS	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIP TORES	ES6	> 75% del servicio educativo expuesto	PES6	0.503
	ES7	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	PES7	0.260
	ES8	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	PES8	0.134
	ES9	≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	PES9	0.068
	ES10	≤ 10% del servicio educativo expuesto	PES10	0.035

FUENTE: INEI
Modificado: CENEPRED

SERVICIO DE SALUD TERCIARIO				
PARAMETRO		SERVICIO DE SALUD TERCIARIOS	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIP TORES	ES11	>60% del servicio de salud expuesto	PES11	0.503
	ES12	≤ 60% y > 35% del servicio de salud expuesto	PES12	0.260
	ES13	≤ 35% y > 20% del servicio de salud expuesto	PES13	0.134
	ES14	≤ 20% y > 10% del servicio de salud expuesto	PES14	0.068
	ES15	≤ 10% del servicio de salud expuesto	PES15	0.035

FUENTE: INEI
Modificado: CENEPRED



2.2.2- FRAGILIDAD SOCIAL.

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación:

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	PESO PONDERADO: 0.430	
DESCRIP TORES	FS1	Estera / Cartón	PFS1	0.503
	FS2	Madera	PFS2	0.260
	FS3	Quincha (caña con barro)	PFS3	0.134
	FS4	Adobe o Tapial	PFS4	0.068
	FS5	Ladrillo o Bloque de cemento	PFS5	0.035

FUENTE: CENEPRED

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACION				
PARAMETRO		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.317	
DESCRIP TORES	FS6	Muy Malo: edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFS6	0.503
	FS7	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen viables desperfectos.	PFS7	0.260
	FS8	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádicos, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen no lo compromete y es subsanable, o que los acabados instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFS8	0.134
	FS9	Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS9	0.068
	FS10	Muy Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFS10	0.035

FUENTE: Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú
Modificado: CENEPRED

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN				
PARAMETRO		ANTIGÜEDAD DE EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.042	
DESCRIP TORES	FS11	De 40 a 50 años	PFS11	0.503
	FS12	De 30 a 40 años	PFS12	0.260
	FS13	De 20 a 30 años	PFS13	0.134
	FS14	De 10 a 20 años	PFS14	0.068
	FS15	De 5 a 10 años	PFS15	0.035

FUENTE: CENEPRED



CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

PARAMETRO		NUMERO DE PIUSOS	PESO PONDERADO: 0.078	
DESCRIP TORES	FS16	5 Pisos	PFS16	0.503
	FS17	4 Pisos	PFS17	0.260
	FS18	3 Pisos	PFS18	0.134
	FS19	2 Pisos	PFS19	0.068
	FS20	1Piso	PFS20	0.035

FUENTE: CENEPRED

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE

PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	PESO PONDERADO: 0.133	
DESCRIP TORES	FS21	80 - 100%	PFS21	0.503
	FS22	60 - 80%	PFS22	0.260
	FS23	40 - 60%	PFS23	0.134
	FS24	20 - 40%	PFS24	0.068
	FS25	0 - 20%	PFS25	0.035

FUENTE: CENEPRED

3.2.2.3- RESILIENCIA SOCIAL.

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación:

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.285	
DESCRIP TORES	RS1	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión del Riesgo.	PRS1	0.503
	RS2	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRS2	0.260
	RS3	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRS3	0.134
	RS4	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PRS4	0.068
	RS5	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, actualizándose participando en simulacros siendo su difusión y cobertura total.	PRS5	0.035

FUENTE: CENEPRED



CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES

PARAMETRO		CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES	PESO PONDERADO: 0.152	
DESCRIP-TORES	RS6	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	PRS6	0.503
	RS7	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS7	0.260
	RS8	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS8	0.134
	RS9	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS9	0.068
	RS10	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	PRS10	0.035

FUENTE: CENEPRED

EXISTENCIA DE NORMATIVIDAD POLITICA Y LEGAL

PARAMETRO		NORMATIVIDAD POLITICA Y LEGAL	PESO PONDERADO: 0.096	
DESCRIP-TORES	RS11	El soporte legal que ayuda a la Reducción del Riesgo del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio genera efectos negativos a su desarrollo. No existen políticas para el desarrollo planificado del territorio. Existe un desorden en la configuración territorial del área en estudio. No existen instrumentos legales locales que apoyen a la reducción del riesgo (Ejemplo: ordenanzas municipales)	PRS11	0.503
	RS12	El soporte legal del territorio que ayuda a la Reducción del Riesgo del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio no se hace cumplir. Existe poco interés en el desarrollo planificado del territorio del área en estudio. Se presenta en casi todo el territorio	PRS12	0.260
	RS13	El soporte legal del territorio que ayude a la Reducción de Riesgos del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio se cumple ocasionalmente. Existe un interés tenue en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área de estudio se presenta en una importante parte de todo el territorio donde se encuentra el área de estudio. Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementaran.	PRS13	0.134
	RS14	El soporte legal del territorio que ayude a la Reducción de Riesgos del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio se cumple regularmente. Existe un interés en el desarrollo planificado del territorio. El desorden en la configuración territorial del área de estudio se presenta puntualmente Algunas acciones de prevención y/o mitigación de desastres han sido o están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo pero nunca se implementaran.	PRS14	0.068
	RS15	El soporte legal del territorio que ayude a la Reducción de Riesgos del territorio (local, regional, nacional) en el que se encuentre el área en estudio se llega a cumplir de manera estricta. El desarrollo planificado del territorio, es un eje estratégico de desarrollo. Se aplican acciones de prevención y/o mitigación de desastres están considerados dentro de los planes estratégicos de desarrollo (o se vienen implementando).	PRS15	0.035

FUENTE: CENEPRED



ACTITUD FRENTE AL RIESGO

PARAMETRO	ACTITUD FRENTE AL RIESGO		PESO PONDERADO: 0.421	
DESCRIP-TORES	RS16	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	PRS16	0.503
	RS17	Actitud escasamente previsoras de la mayoría de la población	PRS17	0.260
	RS18	Actitud parcialmente previsoras de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo	PRS18	0.134
	RS19	Actitud parcialmente previsoras de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, e implementando escasas medidas para prevenir el riesgo	PRS19	0.068
	RS20	Actitud previsoras de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	PRS20	0.035

FUENTE: CENEPRED

CAMPAÑA DE DIFUSIÓN

PARAMETRO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN		PESO PONDERADO: 0.046	
DESCRIP-TORES	RS21	No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo para la población local.	PRS21	0.503
	RS22	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, desconocimiento de la mayoría de la población	PRS22	0.260
	RS23	Difusión masiva y poco frecuente en diversas medias comunicaciones sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población	PRS23	0.134
	RS24	Difusión masiva y frecuente en diversas medias comunicaciones sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento total de la población	PRS24	0.068
	RS25		PRS25	0.035

FUENTE: CENEPRED

3.2.3-PONDERACIÓN DE PARÁMETROS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

3.2.3.1- EXPOSICIÓN ECONÓMICA.

LOCALIZACIÓN DE VIVIENDAS

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN DE VIVIENDAS		PESO PONDERADO: 0.318	
DESCRIP-TORES	EE1	Muy cercana 0 Km - 0.20 Km	PEE1	0.503
	EE2	Cercana 0.20 Km - 1 Km	PEE2	0.260
	EE3	Medianamente cerca 1 - 3 Km	PEE3	0.134
	EE4	Alejada 3 - 5 Km	PEE4	0.068
	EE5	Muy alejada > 5 Km	PEE5	0.035

FUENTE: CENEPRED



SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

PARAMETRO		SERVICIO EXPUESTO	PESO PONDERADO: 0.219	
DESCRIP -TORES	EE6	> 75% del servicio expuesto	PEE6	0.503
	EE7	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE7	0.260
	EE8	>250% y ≤505% del servicio expuesto	PEE8	0.134
	EE9	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE9	0.068
	EE10	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE10	0.035

FUENTE: CENEPRED

SERVICIO DE LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS EXPUESTAS

PARAMETRO		EMPRESA ELÉCTRICA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.140	
DESCRIP -TORES	EE11	> 75% del servicio expuesto	PEE11	0.503
	EE12	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE12	0.260
	EE13	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE13	0.134
	EE14	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE14	0.068
	EE15	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE15	0.035

FUENTE: CENEPRED

SERVICIO DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN DECOMBUSTIBLE Y GAS

PARAMETRO		EMPRESA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.063	
DESCRIP -TORES	EE16	> 75% del servicio expuesto	PEE16	0.503
	EE17	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE17	0.260
	EE18	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE18	0.134
	EE19	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE19	0.068
	EE20	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE20	0.035

FUENTE: CENEPRED



SERVICIO DE LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE

PARAMETRO		EMPRESA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.089	
DESCRIP-TORES	EE21	> 75% del servicio expuesto	PEE21	0.503
	EE22	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE22	0.260
	EE23	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE23	0.134
	EE24	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE24	0.068
	EE25	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE25	0.035

FUENTE: CENEPRED

ÁREA AGRICOLA

PARAMETRO		ÁREA AGRICOLA EXPUESTA	PESO PONDERADO: 0.121	
DESCRIP-TORES	EE26	> 75% del servicio expuesto	PEE26	0.503
	EE27	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE27	0.260
	EE28	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE28	0.134
	EE29	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE29	0.068
	EE30	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE30	0.035

FUENTE: CENEPRED

SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES

PARAMETRO		SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES	PESO PONDERADO: 0.050	
DESCRIP-TORES	EE31	> 75% del servicio expuesto	PEE31	0.503
	EE32	>50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE32	0.260
	EE33	>250% y ≤50% del servicio expuesto	PEE33	0.134
	EE34	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE34	0.068
	EE35	≤ de 10% del servicio expuesto	PEE35	0.035

FUENTE: CENEPRED

3.2.3.2- FRAGILIDAD ECONÓMICA.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

PARAMETRO		MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	PESO PONDERADO: 0.430	
DESCRIP-TORES	FE1	Estera / Cartón	PFE1	0.503
	FE2	Madera	PFE2	0.260
	FE3	Quincha (caña con barro)	PFE3	0.134
	FE4	Adobe o Tapial	PFE4	0.068
	FES5	Ladrillo o Bloque de cemento	PFE5	0.035

FUENTE: CENEPRED



ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACION

PARAMETRO		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.317	
DESCRIP TORES	FE6	Muy Malo: edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFE6	0.503
	FE7	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen viables desperfectos.	PFE7	0.260
	FE8	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádicos, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen no lo compromete y es subsanable, o que los acabados instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFE8	0.134
	FE9	Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9	0.068
	FE10	Muy Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10	0.035

FUENTE: Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú
Modificado: CENEPRED

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

PARAMETRO		ANTIGÜEDAD DE EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.042	
DESCRIP TORES	FE11	De 40 a 50 años	PFE11	0.503
	FE12	De 30 a 40 años	PFE12	0.260
	FE13	De 20 a 30 años	PFE13	0.134
	FE14	De 10 a 20 años	PFE14	0.068
	FE15	De 5 a 10 años	PFE15	0.035

FUENTE: CENEPRED

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE

PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	PESO PONDERADO: 0.133	
DESCRIP TORES	FE16	80 - 100%	PFE16	0.503
	FE17	60 - 80%	PFE17	0.260
	FE18	40 - 60%	PFE18	0.134
	FE19	20 - 40%	PFE19	0.068
	FE20	0 - 20%	PFE20	0.035

FUENTE: CENEPRED



TOPOGRAFIA DEL TERRENO

PARAMETRO		TOPOGRAFIA DEL TERRENO	PESO PONDERADO: 0.044	
DESCRIP -TORES	FE21	50% < P ≤ 80%	PFE21	0.503
	FE22	30% < P ≤ 50%	PFE22	0.260
	FE23	20% < P ≤ 30%	PFE23	0.134
	FE24	10% < P ≤ 20%	PFE24	0.068
	FE25	P ≤ 10%	PFE25	0.035

FUENTE: CENEPRED

CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

PARAMETRO		NUMERO DE PIUSOS	PESO PONDERADO: 0.078	
DESCRIP -TORES	FE26	5 Pisos	PFE26	0.503
	FE27	4 Pisos	PFE27	0.260
	FE28	3 Pisos	PFE28	0.134
	FE29	2 Pisos	PFE29	0.068
	FE30	1Piso	PFE30	0.035

FUENTE: CENEPRED

3.2.2.1- RESILIENCIA ECONÓMICA.

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA

PARAMETRO		POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	PESO PONDERADO: 0.159	
DESCRIP -TORES	RE1	Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Escaso nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas.	PRE1	0.503
	RE2	Bajo acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Bajo nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con limitaciones	PRE2	0.260
	RE3	Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PRE3	0.134
	RE4	Acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Regular nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas.	PRE4	0.068
	RE5	Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para las actividades económicas.- Alto nivel de empleo de la población económicamente activa. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas.	PRE5	0.035

FUENTE: CENEPRED



INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL

PARAMETRO		INGRESO (s/.)	PESO PONDERADO: 0.501	
DESCRIP-TORES	RE6	>3,000	PRE6	0.503
	RE7	>1,200 ≤ 3,000	PRE7	0.260
	RE8	>264 ≤ 1,200	PRE8	0.134
	RE9	>149 ≤ 264	PRE9	0.068
	RE10	≤ 149	PRE10	0.035

FUENTE: CENEPRED

ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL

PARAMETRO		ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	PESO PONDERADO: 0.077	
DESCRIP-TORES	RE11	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular (puede existir el caso en el que la gestión sea poco eficiente pero con un apoyo popular basado en el asistencialismo o populismo). Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión deficientes y trabajo poco coordinado no existe madurez política. Las instituciones privadas, generan conflictos, muestran poco interés con la realidad local, muchas de ellas coadyuvan con la informalidad o forman enclaves en el territorio en el que se encuentran. No existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE11	0.503
	RE12	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan poca efectividad en su gestión. Empiezan a generar desprestigio y desaprobación popular Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión eficiencia pero en casos aislados. Existe cierta coordinación interinstitucional. No existe madurez política. Las instituciones privadas, generan conflictos, aislados muestran un relativo interés con la realidad local, algunas de ellas coadyuvan con la informalidad se encuentran integradas al territorio en que se encuentran. Existe apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE12	0.260
	RE13	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel estándar de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo que permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices de gestión eficiencia Existe cierta coordinación interinstitucional. La madurez política es embrionaria. Las instituciones privadas, normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, existe una minoría que coadyuvan con la informalidad se encuentran integradas al territorio en que se encuentran. Existe un relativo apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE13	0.134
	RE14	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales presentan un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Tienen un apoyo popular que permite gobernar con tranquilidad. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices interesantes de gestión de eficiencia. Existe una progresiva coordinación interinstitucional. Existe un proceso de madurez política. Las instituciones privadas, normalmente no generan conflictos, muestran un interés con la realidad local, se encuentran al territorio en que se encuentran. Existe un interesante apoyo e identificación institucional e interinstitucional.	PRE14	0.068
	RE15	Las organizaciones institucionales gubernamentales locales y regionales tienen un nivel eficiente de efectividad en su gestión. Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia. Existe un proceso de madurez política. Tienen apoyo total de la población y empresas privadas.	PRE15	0.035

FUENTE: CENEPRED



CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.263	
DESCRIP-TORES	RE16	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas concernientes a Gestión del Riesgo.	PRE16	0.503
	RE17	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura escasa.	PRE17	0.260
	RE18	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRE18	0.134
	RE19	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PRE19	0.068
	RE20	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión del Riesgo, actualizándose participando en simulacros siendo su difusión y cobertura total.	PRE20	0.035

FUENTE: CENEPRED

3.2.4-PONDERACIÓN DE PARÁMETROS EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

3.2.4.1- EXPOSICIÓN AMBIENTAL

DEFORESTACIÓN

PARAMETRO		DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO: 0.501	
DESCRIP-TORES	EA1	Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta todo tipo de infraestructuras.	PEA1	0.503
	EA2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.	PEA2	0.260
	EA3	Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para fines de alimentación de animales menores y ganado.	PEA3	0.134
	EA4	Otras tierras con árboles. Tierras clasificadas como "Otras Tierras" que se extienden por más de 0.5 Ha. Con una cubierta de más del 10% de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 metros, en la madurez.	PEA4	0.068
	EA5	Bosques. Tierras que se extienden por más de 0.5Ha dotadas de árboles de una altura superior a 5m y una cubierta superior al 10% o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.	PEA5	0.035

FUENTE: MINAM

Modificado: CENEPRED

ESPECIES DE FLORA Y FAUNA POR ÁREA GEOGRÁFICA

PARAMETRO		ESPECIES DE FLORA Y FAUNA POR ÁREA GEOGRÁFICA	PESO PONDERADO: 0.077	
DESCRIP-TORES	EA6	76 - 100% del total del ámbito de estudio.	PEA6	0.503
	EA7	75 - 50% del total del ámbito de estudio.	PEA7	0.260
	EA8	25 - 50% del total del ámbito de estudio.	PEA8	0.134
	EA9	5 - 25% del total del ámbito de estudio.	PEA9	0.068
	EA10	Menor a 5% del total del ámbito de estudio	PEA10	0.035

FUENTE: Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana.

Modificado: CENEPRED



PÉRDIDA DE SUELO				
PARAMETRO		PERDIDA DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.263	
DESCRIP TORES	EA11	Erosión provocada por las lluvias: pendientes pronunciadas y terrenos montañosos, lluvias estacionales y el fenómeno El Niño.	PEA11	0.503
	EA12	Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobre pastoreo.	PEA12	0.260
	EA13	Protección inadecuada en las márgenes de corrientes de agua en ámbitos geográficos externos.	PEA13	0.134
	EA14	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida.	PEA14	0.068
	EA15	Factor cultivo y contenido en sales ocasiona pérdidas por desertificación	PEA15	0.035

FUENTE: UNCED - ONU
Modificado: CENEPRED

PÉRDIDA DE AGUA				
PARAMETRO		PERDIDA DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.159	
DESCRIP TORES	EA16	Agricultura, demanda agrícola y pérdida por contaminación de aguas superficiales y subterráneas.	PEA11	0.503
	EA17	Prácticas de consumo poblacional / fugas en redes de distribución, uso indiscriminado en riego de suelos de cultivo.	PEA12	0.260
	EA18	Consumo industrial y minero, pérdidas por evaporación, fugas y otros.	PEA13	0.134
	EA19	Perdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra.	PEA14	0.068
	EA20	Prácticas de uso de cauce y márgenes del río en graves problemas de conservación y mantenimiento.	PEA15	0.035

FUENTE: Política y Estratégica Nacional de Recursos Hídricos - ANA

3.2.4.2- FRAGILIDAD AMBIENTAL.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO				
PARAMETRO		CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIP TORES	FA1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (rellenos, napa freática alta con turba, material inorgánica, etc.)	PFA1	0.503
	FA2	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	PFA2	0.260
	FA3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	PFA3	0.134
	FA4	Zona ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante	PFA4	0.068
	FA5	Zonas sin fallas ni fracturada, suelos con buenas características geotécnicas	PFA5	0.035

FUENTE: CENEPRED



EXPLORACIÓN DE RECURSOS NATURALES

PARAMETRO		EXPLORACIÓN DE RECURSOS NATURALES	PESO PONDERADO: 0.074	
DESCRIP-TORES	FA6	Practicas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar de estudio)	PFA6	0.503
	FA7	Practicas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales).	PFA7	0.260
	FA8	Practicas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo / uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad.	PFA8	0.134
	FA9	Practicas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelos y recursos forestales), con asesoramiento técnico capacitado bajo criterio de sostenibilidad.	PFA9	0.068
	FA10	Practicas de consumo / uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (con asesoramiento técnico permanente bajo criterio de sostenibilidad económica y ambiental).	PFA10	0.035

FUENTE: CENEPRED

LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS

PARAMETRO		LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	PESO PONDERADO: 0.643	
DESCRIP-TORES	FA11	Muy Cerca 0 Km - 0.20 Km	PFA11	0.503
	FA12	Cercana 0.20 Km - 1 Km	PFA12	0.260
	FA13	Medianamente Cerca 1 Km - 3 Km	PFA13	0.134
	FE14	Alejada 3 Km - 5 Km	PFA14	0.068
	FE15	Muy Alejada > 5 Km	PFA15	0.035

FUENTE: CENEPRED

3.2.4.3- RESILIENCIA AMBIENTAL.

CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

PARAMETRO		CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIP-TORES	RA1	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad ambiental	PRA1	0.503
	RA2	Solo las autoridades conocen la existencia de normatividades en temas de conservación ambiental, No cumpliéndolas.	PRA1	0.260
	RA3	Las autoridades y la población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, cumpliéndolas parcialmente.	PRA1	0.134
	RA4	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, cumpliéndolas mayoritariamente.	PRA1	0.068
	RA5	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, Respetándola y cumpliéndolas totalmente.	PRA1	0.035

FUENTE: CENEPRED



CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RECURSOS NATURALES

PARAMETRO		CONOCIMIENTO ANCESTRAL	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIP TORES	RA6	La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA6	0.503
	RA7	Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA7	0.260
	RA8	Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA8	0.134
	RA9	La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	PRA9	0.068
	RA10	La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para aplicar de manera sostenible sus recursos naturales..	PRA10	0.035

FUENTE: CENEPRED

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIP TORES	RA11	La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas de conservación Ambiental	PRA11	0.503
	RA12	La población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura escasa	PRA12	0.260
	RA13	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura parcial.	PRA13	0.134
	RA14	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	PRA14	0.068
	RA15	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total.	PRA15	0.035

FUENTE: INEI



3.2.5-NIVEL DE VULNERABILIDAD.

3.2.5.1 DETERMINACIÓN DEL VALOR

(Dimensión **SOCIAL**)

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN SOCIAL						
GRUPO ETAREO		SERV. EDUCATIVO EXP.		SERV. SALUD EXP.		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	
0.260	0.260	0.106	0.503	0.633	0.503	0.438

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD SOCIAL										
Material de construcción empleado		Estado de conservación de Las edificaciones.		Antigüedad de la construcción		Configuración de elevación de edificaciones.		Incumplimiento de normatividad en el proceso constructivo		Valor
Parám.	Descript.	Parám	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript	
0.430	0.260	0.317	0.260	0.042	0.260	0.078	0.035	0.133	0.503	0.464

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA SOCIAL										
Capacit. en temas de Gestión del Riesgo de Desastres de la población		Conoc. local sobre ocurrencia pasada de desastres de la población		Existencia de Normatividad Política y local		Actitud frente Al riesgo		Campañas de Difusión sobre temas de Gestión de Riesgo		Valor
Parám.	Descript.	Parám	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript.	Parám.	Descript	
0.285	0.503	0.152	0.260	0.096	0.503	0.421	0.503	0.046	0.503	0.466



Aplicando la siguiente fórmula

$$(Exposición Social \times Peso) + (Fragilidad Social \times Peso) + (Resiliencia Social \times Peso) = Valor$$

El Valor Social será:

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO	FRAGILIDAD SOCIAL	PESO	RESILIENCIA SOCIAL	PESO	Valor
0.438	0.633	0.464	0.106	0.466	0.260	0.447

3.2.5.2 DETERMINACIÓN DEL VALOR

(Dimensión **ECONÓMICA**)

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN ECONÓMICA														Valor
Localización de viviendas		Servicio de Agua expuesto		Serv. De Energía expuest		Serv. De Combustibles y Gas Expuestas.		Serv. De Transporte Expuesto		Área Agrícola		Serv. De Telecomunicaciones		
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.318	0.503	0.219	0.503	0.140	0.260	-	-	0.089	0.260	0.121	0.503	-	-	0.389

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD ECONÓMICA														Valor
Tipol. Mat. Const. viviendas		Estado Conser. viviendas		Antigüedad De infraest.		Incump. Proce. constructivos		Topografía del Terreno		Configuración de elevaciones				
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.			
0.430	0.260	0.317	0.260	0.042	0.260	0.133	0.503	0.044	0.068	0.078	0.035	0.275		

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA ECONÓMICA										Valor
Pobl. Econ. Actv. Desocup.		Ingr. Fam. Prom. Mensual De agricultores		Org. y Capacit. Institucional		Capacit. en Temas G. de R.				
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.			
0.159	0.134	0.501	0.134	0.077	0.503	0.263	0.503	0.259		



El Valor Económica será:

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	PESO	FRAGILIDAD ECONÓMICA	PESO	RESILIENCIA ECONÓMICA	PESO	Valor
0.389	0.633	0.275	0.106	0.259	0.260	0.342

3.2.5.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR
(Dimensión AMBIENTAL)

Habiendo determinado previamente los Parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores, aplicamos la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN AMBIENTAL								Valor
Deforestación		Especies Flora y Fauna		Pérdida de Suelo		Pérdida de Agua		
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.501	0.134	0.077	0.503	0.263	0.503	-	-	0.238

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD AMBIENTAL						Valor
Caract. Geol. Del Suelo		Explot. Recur. Natural		Localización De infraest.		
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.283	0.260	0.074	0.503	0.643	0.503	0.434

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA AMBIENTAL						Valor
Cocimiento Cumplimiento de Normatividad Ambiental		Conocimiento Ancestral para la explotación sostenible de sus recursos.		Capacitación en temas de Conservación Ambiental		
Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	Parám.	Desc.	
0.633	0.503	0.106	0.503	0.260	0.503	0.463



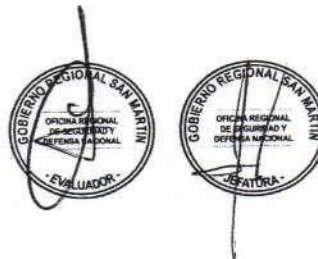
El Valor Ambiental será:

EXPOSICION AMBIENTAL	PESO	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PESO	RESILIENCIA AMBIENTAL	PESO	Valor
0.238	0.633	0.434	0.106	0.502	0.260	0.328

El Valor de Vulnerabilidad para Peligros Naturales, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Social} \times \text{Peso} + \text{Económica} \times \text{Peso} + \text{Ambiental} \times \text{Peso} = \text{VULNERABILIDAD}$$

SOCIAL	PESO	ECONÓMICA	PESO	AMBIENTAL	PESO	Valor
0.447	0.633	0.342	0.260	0.328	0.106	0.405



3.3 CÁLCULO DE RIESGOS.

3.3.1-DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

3.3.1.2-Nivel de Riesgo por **EROSIÓN**

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR DEL RIESGO
0.321	0.405	0.130

NIVEL DEL RIESGO	
MUY ALTO	$0.068 < R < 0.253$
ALTO	$0.018 \leq R < 0.068$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.018$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

El riesgo por Erosión es **MUY ALTO (Inminente)**



3.3.1.2-Nivel de Riesgo por INUNDACIÓN PLUVIAL

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR DEL RIESGO
0.437	0.405	0.177

NIVEL DEL RIESGO	
MUY ALTO	$0.068 \leq R < 0.253$
ALTO	$0.018 \leq R < 0.068$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.018$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

El riesgo por Inundación Pluvial es MUY ALTO (Inminente)



3.3.2 ESTIMACIÓN DE RIESGOS CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

CUALITATIVA

3.3.2.1 PROBABILIDAD DE AFECTACIÓN.

Al respecto es importante indicar que, se cuantifica la probable afectación de los elementos expuestos (Zona geográfica en riesgo) que están dentro del área de influencia del fenómeno de Erosión e Inundación Pluvial calculando las probables pérdidas o daños (vidas humanas, infraestructura, bienes, y el ambiente), que podrían generarse a consecuencia de la manifestación de este fenómeno.

3.3.2.1.1 Dimensión Social:

POBLACIÓN AFECTADA y/o DAMNIFICADA			
GRUPO ETAREO	TOTAL POBLACIÓN	HOMBRES	MUJERES
De 0 a 1 año	LA POBLACIÓN AFECTADA, ESTA REFERIDA A FAMILIAS PERTENECIENTES AL SECTOR MALECÓN PARTE BAJA(8,500 personas) UN PROMEDIO DE 1700 FAMILIAS		
Mayor a 1 y menor ó igual a 5 años			
Mayor a 5 y menor ó igual a 18 años			
Mayor a 18 y menor ó igual a 50 años			
Mayor a 50 y menor ó igual a 60 años			
Mayor a 60 años			

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA										
N°	DIRECCIÓN DEL LOTE	ÁREA TOTAL	ÁREA CONSTR.	MATERIAL PREDOMINANTE			SERVICIOS BÁSICOS			NÚMER DE PISOS
				PISO	PARED	TECHO	AGUA	LUZ	DESA-GUE	
1	INSTITUCIÓN EDUCATIVA, DE UN PISO, CONSTRUIDA CON MATERIAL NOBLE, CON SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA POTABLE.									
2										
...										
n										

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED



INFRAESTRUCTURA DE SALUD										
N°	DIRECCIÓN DEL LOTE	ÁREA TOTAL	ÁREA CONSTR.	MATERIAL PREDOMINANTE			SERVICIOS BÁSICOS			NÚMER DE PISOS
				PISO	PARED	TECHO	AGUA	LUZ	DESA-GUE	
1	HOSPITAL DE PICOTA									
2										
...										
n										

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

3.3.2.1.2 Dimensión Económica:

SERVICIOS BÁSICOS EXPUESTOS			
SERVICIOS BÁSICOS	UNIDAD DE MEDIUDA	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
Red de agua potable	Km	4.5	MATERIAL NOBLE
Red de desagüe	Km.	3.5	MATERIAL NOBLE
Red de alcantarillado	Km.	7.0	MATERIAL NOBLE
Red de electricidad	Km.	10.5	MATERIAL NOBLE
Red de gas	NO CALIFICA		
Otros			

Fuente: CENEPRED

SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADO			
TELECOMUNICACIONES	LONGITUD (Km) / (Número de antenas)	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
Telefonía fija	NO CALIFICA		
Telefonía móvil			
Radio Comunicación			
Televisión			
Otros			

Fuente: CENEPRED



3.3.2.1.3 Dimensión Ambiental:

RECURSOS NATURALES			
ELEMENTOS EXPUESTOS	UNIDAD DE MEDIDA (Km² ó Ha)	CANTIDAD	ESTADO O CONDICIÓN ACTUAL
Ladera Erosionada	Ha	9	Sin infraestructura de control de erosión (Espigones, Gaviones)
Ladera Deforestación	Ha	9	Laderas continúan deforestadas con invasión de franja marginal.
Otros	-	-	-

CUANTITATIVA

3.3.2.2 CUANTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES DAÑOS Y PÉRDIDAS ECONÓMICAS.

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia de los fenómenos identificados, es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Es decir el deterioro de acabados de interiores y exteriores, pérdida total de equipamiento mobiliario, electrodomésticos, áreas de cultivo, los días que se dejó de percibir salario o ser productivo por causa de un peligro.

Para estimar la pérdida debido al impacto de los peligros identificados se aplicara la siguiente fórmula:

$$\text{PÉRDIDA} = \text{DAÑO ESTIMADO} \times \text{COSTO DE EDIFICACIÓN}$$



3.3.2.2.1 Infraestructura:

SERVICIOS BÁSICOS				
SERVICIO BÁSICO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO APROXIMADO (S/.)	TOTAL
				(S/.)
Red de agua potable	Km	4.5	30000	135,000
Red de desagüe	Km.	3.5	40,000	140,000
Red de alcantarillado	Km.	7.0	15,000	105,000
Red de electricidad	Km.	10.5	50,000	525,000
Aulas y Ambientes de Salud	Un.	15	10000	150,000
Otros				
TOTAL :				1'055,000

3.3.2.2.3 Medio Ambiente:

AFECTACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE					
AFECTACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL	
				CANTIDAD	(S/.)
Ladera erosionada	Ha	20,000	180,000	9	180,000
Ladera Deforestación	Ha	10,000	90,000	9	90,000
Erosión de talud	-	-	-	-	-
Zonas intangibles	-	-	-	-	-
Cuerpos de agua	-	-	-	-	-
Otros (Cultivo de arroz afectado)					
TOTAL :					270,000



3.3.3 ZONIFICACIÓN TERRITORIAL DEL RIESGO

En la Zona de estudio se ha identificado los peligros de Erosión e Inundación Fluvial, los mismos que sustentan un nivel de RIESGO MUY ALTO (Inminente) con pérdidas y daños previsibles con implicancia para el Ordenamiento Territorial.

El riesgo, la prevención y la reducción del riesgo de desastres, son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de la población y constituyen aspectos fundamentales en los planes de zonificación y acondicionamiento territorial.

Mediante este enfoque se fomenta el uso adecuado y sostenible del suelo y los recursos naturales así como garantizar la seguridad de las inversiones

NIVEL	PÉRDIDAS Y DAÑOS PREVISIBLES	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
RIESGO MUY ALTO INMINENTE (EROSIÓN-INUNDACIÓN)	Las personas están en peligro , Tanto lejos como cerca de la franja Marginal.	Zona de prohibición, NO APTA para la instalación, expansión o densificación.

CONCLUSIONES

- Los peligros identificados constituyen amenazas inminentes para la población del Sector Malecón del Distrito y Provincia de Picota.
- El impacto económico potencial por la ocurrencia del peligro identificado es de: UN MILLON TRECIENTOS VEINTICINCO MIL NUEVOS SOLES (S/. 1'325,000.00).
- La Reducción del Riesgo potencial, está directamente relacionada con la REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD para los peligros identificados.



RECOMENDACIONES

-MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES

RIESGOS FUTUROS

DE ORDEN ESTURCTURAL

- A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA.

Por tratarse de medidas de Reducción de Vulnerabilidad para mitigación de Riesgos Futuros por Peligro Inminente, en coordinación con el Grupo de Trabajo N°2 elaborar la Ficha Técnica correspondiente de reducción de los Riesgos (Actividad y/o PIP de Emergencia).

Recomendación a implementarse en un PLAZO INMEDIATO

-DE ORDEN NO ESTURCTURAL

- A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA.

El Presidente del Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo, en coordinación con el INDECI debe organizar talleres de capacitación para las autoridades y/o profesionales, en elaboración de Fichas Técnicas de Emergencia, ya sea de Actividad y/o PIP de Emergencia.

Acción a ejecutarse en un **PLAZO INMEDIATO**.

RIESGOS EXISTENTES

-DE ORDEN ESTURCTURAL

- A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA.

Por tratarse de riesgos presentes en el terreno; en coordinación con la población del Sector Malecón Parte Baja; INICIAR el proceso de limpieza y acondicionamiento del terreno.

Actividad a ejecutarse en: **PLAZO INMEDIATO**



-DE ORDEN NO ESTURCTURAL

- A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA.

El Presidente del Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo, en coordinación con el INDECI debe organizar talleres de capacitación para las autoridades y/o profesionales, en elaboración de Fichas Técnicas de Emergencia, ya sea de Actividad y/o PIP de Emergencia.
Acción a ejecutarse en un **PLAZO INMEDIATO**.

- A LA POBLACIÓN DEL SECTOR MALECÓN PARTE BAJA

MEDIDAS A TOMAR EN CASA, SI TENEMOS EROSIÓN

Gestión Prospectiva:

- . Evita construir tu casa en la franja marginal o borde del río.
- . Elabora tu Plan de Contingencia y Evacuación
- . Ten lista tu Mochila para Emergencias.
- . Infórmate sobre laderas inestables del río Huallaga
- . Practica con tu familia el Plan de Seguridad y el de Evacuación.

Gestión Correctiva:

- . Realiza Simulacros para corregir y mejorar los planes de Seguridad y Evacuación.
- . Revisa tu casa y determina lo que se tenga que mejorar.

Gestión Reactiva

- . Reúnete con la familia en un lugar de encuentro previamente establecido.
- . Ayuda a los ancianos, niños y personas discapacitadas.
- . Sigue las instrucciones que imparten el Grupo de Trabajo y/o la Plataforma Provincial de Defensa Civil.

Medidas a tomar Antes, Durante y Después de una **EROSIÓN**.



Medidas a tomar en casa, si tenemos **INUNDACIÓN FLUVIAL**

Gestión Prospectiva:

- Evita construir tu casa en el borde del río Huallaga.
- Elabora tu Plan de Contingencia y Evacuación
- Ten lista tu Mochila para Emergencias.
- Infórmate sobre bordes bajos del río Huallaga
- Practica con tu familia el Plan de Seguridad y el de Evacuación.

Gestión Correctiva:

- Realiza Simulacros para corregir y mejorar los planes de Seguridad y Evacuación.
- Revisa tu casa y determina lo que se tenga que mejorar.

Gestión Reactiva

- Reúnete con tu familia en un lugar de encuentro previamente establecido.
- Ayuda a los ancianos, niños y personas discapacitadas.
- Sigue las instrucciones que imparten el Grupo de Trabajo y/o la Plataforma Provincial de Defensa Civil.

Medidas a tomar Antes, Durante y Después de una **Inundación Fluvial**

DEL CONTROL DE RIESGOS

Evaluar pérdidas futuras es algo incierto, razón por la cual usualmente se recurre a alguna medida probabilística para la realización de un estudio de esta naturaleza. Los riesgos pueden expresarse en pérdidas promedio de dinero o de vidas por año, sin embargo debido a que eventos de gran intensidad son hechos muy raros, las pérdidas promedio para este tipo de eventos, tan poco frecuentes, pueden no dar una imagen representativa de las grandes pérdidas que podrían estar asociados a los mismos.

DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

Una metodología ampliamente utilizada para la determinación indirecta del nivel de riesgo es el análisis de Costo – Beneficio ó Costo - Efectividad, en el cual se relaciona el daño con el peligro para la vida. En áreas altamente expuestas donde ocurren con frecuencia eventos de dimensiones moderadas, cualquier aumento en los costos de mitigación, se verá compensado por la reducción en los costos causados por daños.



ACEPTABILIDAD / TOLERANCIA

EROSIÓN

Los siguientes cuadros, describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia del fenómeno de Erosión, las medidas cualitativas de consecuencias y daño y finalmente la Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.

NIVELES DE CONSECUENCIAS		
VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El nivel de las consecuencias por impacto de una Erosión es **MUY ALTO**

NIVELES DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA		
NIVEL	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Existe en la zona de estudio Muy Alta Probabilidad de ocurrencia del fenómeno de Erosión con Muy Alta Consecuencia, ocurriendo en época de lluvias (Noviembre-Marzo).

Y si aplicamos estos parámetros (Consecuencia Muy Alta, Frecuencia Muy Alta) en la matriz siguiente:



MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS					
CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	Alto	Alto	Muy Alto	
ALTA	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
MEDIA	2	Medio	Medio	Alto	Alto
BAJA	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIA	ALTO	MUY ALTO

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
 Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El resultado es consecuencia y daños **MUY ALTOS**, con deterioro y/o pérdida de bienes o infraestructura (Viviendas).

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO		
NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
 Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

La consecuencia con un Valor 4 y frecuencia con 4, tenemos que los posibles daños por ocurrencia del fenómeno de EROSIÓN en el sector Malecón de Picota, son **INADMISIBLES**.

ACEPTABILIDAD y/o TOLERANCIA DEL RIESGO		
VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo
2	TOLERABLE	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
 Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED



Por lo que se deben aplicar inmediatamente medidas de reducción y/o control del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	
RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

INUNDACIÓN FLUVIAL

Los siguientes cuadros, describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia de una Inundación Fluvial, las medidas cualitativas de consecuencias y daño y finalmente la Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.

NIVELES DE CONSECUENCIAS		
VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con apoyo externo
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El nivel de las consecuencias por impacto de una Inundación Fluvial es **MUY ALTO**



NIVELES DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA		
NIVEL	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Existe en la zona de estudio Muy Alta Probabilidad de ocurrencia del fenómeno de Inundación Fluvial con Muy Alta Consecuencia, ocurriendo en época de lluvias (Noviembre-Marzo).

Y si aplicamos estos parámetros (Consecuencia Muy Alta, Frecuencia Muy Alta) en la matriz siguiente:

MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS					
CONSECUENCIA	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
ALTA	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
MEDIA	2	Medio	Medio	Alto	Alto
BAJA	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIA	ALTO	MUY ALTO

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

El resultado es consecuencia y daños **MUY ALTOS**, con deterioro y/o pérdida de bienes o infraestructura (Viviendas.).

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO		
NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

La consecuencia con un Valor 4 y frecuencia con 4, tenemos que los posibles daños por ocurrencia del fenómeno de Inundación Fluvial en el sector Malecón de Picota, son **INADMISIBLES**.



ACEPTABILIDAD y/o TOLERANCIA DEL RIESGO		
VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo
2	TOLERABLE	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED

Por lo que se deben aplicar inmediatamente medidas de reducción y/o control del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos
Dirección de Gestión de Procesos - CENEPRED



3.3.7.1.2 CONTROL DE RIESGOS

Consiste en identificar las medidas de control de los eventos de riesgo operativo para mitigarlo, su valoración y la implementación del plan de prevención y/o reducción para llevarlas a cabo. Tomar medidas de control como respuesta al riesgo que se ve expuesto el Sector Malecón -Picota. En la práctica existe una multiplicidad de instrumentos, los cuales están agrupados en las siguientes categorías:

Medidas de Protección, implementación de una Red de Advertencia (señalización, monitoreo, mapeo y comunicación).

Medidas de Reducción del Riesgo, implementar protección ribereña

Compartimiento de Pérdidas establecer un fondo contingente usando el principio de subsidiaridad administrativa.

4.- BIBLIOGRAFIA

Página Web del INDECI. (www.indeci.gob.pe)
Estudio CIUDADES SOSTENIBLES Nva. Cajamarca PNUD-INDECI
MANUAL PARA LA EVAL. DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES (CENEPRED - 2015)

5.- ANEXOS

- 5.1 PANEL FOTOGRÁFICO
- 5.2 Comunicado ENFEN N° 15-2015
- 5-3 Plano de Riesgos



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN

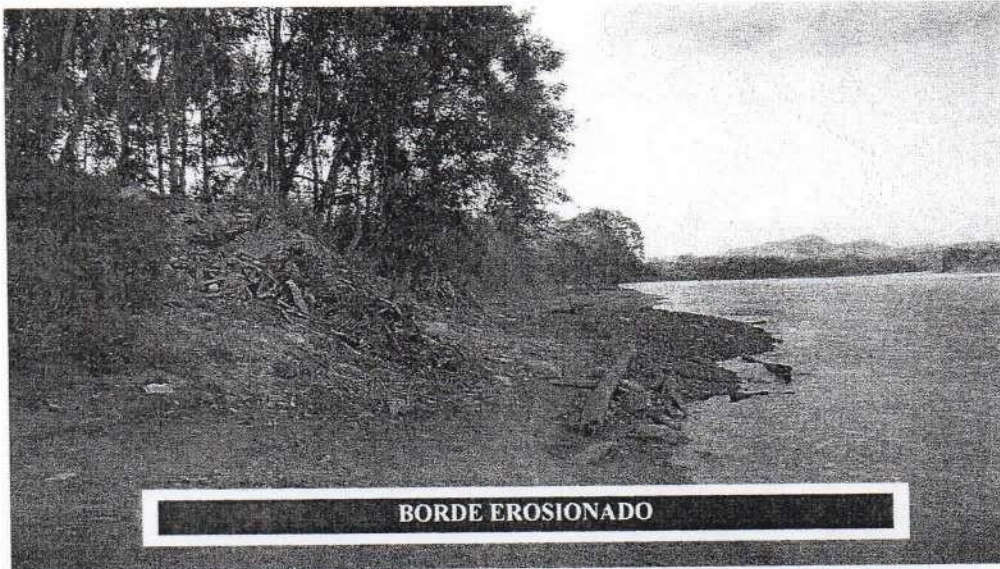
Tco. Custodio Serafin Aspajo Sánchez
EVALUADOR



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN

Ing. Julio César Arbaiza Orderique
JEFE OFICINA DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

PANEL FOTOGRAFICO





COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 15-2015

Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño Costero¹

El Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) mantiene el estado de Alerta, debido a que las condiciones actuales continúan consistentes con un evento cálido de magnitud fuerte, sin presencia de lluvias intensas pero con temperaturas en la costa sobre lo normal.

Esta primera fase de El Niño costero sigue declinando ligeramente, pero se estima un 95% de probabilidad de que el evento se extienda hasta el próximo verano, con 55% de que en esta segunda fase pueda alcanzar las magnitudes observadas en los veranos de 1982-1983 o 1997-1998.

El Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) se reunió para analizar y actualizar la información de las condiciones meteorológicas, oceanográficas, biológico-pesqueras e hidrológicas del mes de agosto.

En el Pacífico central (región Niño 3.4), las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) continúan aumentando, excediendo +2°C desde la segunda semana de agosto. Asimismo, continúa el fuerte acoplamiento de gran escala entre la atmósfera y el océano, con vientos del oeste, convección y temperatura del mar en el Pacífico central similares, aunque ligeramente menores que las observadas en el año 1997. Igualmente, la termoclina ecuatorial continúa más inclinada hacia el este y, en promedio, más profunda que lo normal. Todo lo anterior es consistente con la fase cálida de El Niño-Oscilación del Sur. Sin embargo, los datos de la profundidad de la termoclina y del nivel medio del mar (NMM) ecuatorial indican que las ondas Kelvin se estarían atenuando parcialmente a partir de aproximadamente 100°W hasta la costa, posiblemente por la acción de anomalías de vientos del este y/o la reflexión de estas ondas por la termoclina somera en esta región. Actualmente se observa la formación de un nuevo pulso de viento del oeste alrededor de la línea de cambio de fecha.

En la zona costera del Perú, el promedio de las anomalías mensuales de la TSM en agosto fue +1,8°C en la costa centro y norte y alcanzó +2,2°C en Paita y Chimbote. A lo largo del litoral, las temperaturas del aire continuaron por encima de lo normal, similares a las del mes anterior, con anomalías promedio de +1,3°C para la temperatura mínima del aire y de +1,8°C para la temperatura máxima del aire. El valor del Índice Costero El Niño (ICEN) para julio es de 2.15°C, correspondiente a condiciones fuertes.

El NMM estuvo, en promedio, en la costa norte, alrededor de +11 cm por encima de lo normal, mientras que en la zona centro y sur las anomalías aumentaron entre 2 y 5 cm con respecto al mes anterior. Después de una disminución inicial, a partir de la segunda quincena de agosto se observó una recuperación de las anomalías positivas de NMM, probablemente asociada a la llegada de la onda Kelvin cálida esperada para agosto-setiembre. Asimismo, las anomalías de temperatura del mar en la estación oceanográfica a 7 millas náuticas frente a Paita presentó recientemente el valor promedio de +2°C, 1°C menos que el valor del mes anterior (~+3°C).

¹ Definición de "Alerta de El Niño costero": Según las condiciones recientes, usando criterio experto en forma colegiada, el Comité ENFEN considera que el evento El Niño costero ha iniciado y/o el valor del ICEN_{tmp} indica condiciones cálidas, y se espera que se consolide El Niño costero (Nota Técnica ENFEN 01-2015).



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

Las lluvias y caudales en la costa del país se presentaron dentro de lo normal para esta temporada seca. Los reservorios en la costa norte y sur cuentan, en promedio, con almacenamiento al 82% y 59% de su capacidad máxima, respectivamente. La anchoveta presentó una distribución frente a Chimbote y Pisco, y desde Ilo (17°S) hasta el extremo sur. Frente a Chimbote se presentó ligeramente más profunda que lo normal, mientras que frente a Pisco se presentó cerca de la superficie. Los indicadores de la biología de la anchoveta (índice gonadosomático² y la fracción desovante³), presentaron un incremento, pero por debajo del patrón histórico. Por otro lado, la anchoveta continúa su periodo de maduración reproductiva previo al desove principal de invierno y primavera. Se viene observando la presencia de especies propias de aguas cálidas frente a la costa central como *Sarda chiliensis* "bonito", *Katsuwonus pelamis* "barrilete", *Decapterus macrosoma* "jurel fino", *Coryphaena hippurus* "perico" entre las especies oceánicas, y *Anchoa nasus* "samasa" entre las especies costeras.

PERSPECTIVAS

En lo que resta del invierno, en la costa peruana continuarán las anomalías positivas de la TSM y del aire, del NMM y de la profundidad de la termoclina, típicas de un evento El Niño Costero, con un valor mínimo en setiembre correspondiente a condiciones alrededor de moderadas. Actualmente se considera que la probabilidad de que El Niño Costero se mantenga hacia el verano es 95% (Nota Técnica ENFEN N°02-2015; Tabla 1).

Se estima una probabilidad del 55% de que El Niño alcance una magnitud de fuerte o extraordinaria este verano (Nota Técnica ENFEN N°02-2015; Tabla 1), para que esto ocurra durante octubre y noviembre el calentamiento superficial en el Pacífico oriental deberá ser suficientemente elevado para activar los procesos de amplificación asociados a la activación de lluvia intensa en esta región. Para ello, las ondas Kelvin cálidas en curso y otras nuevas generadas deberán tener un impacto mayor en la TSM en el Pacífico oriental que lo observado recientemente.

Por otro lado, la aparente atenuación de las ondas Kelvin cálidas, así como la presencia de vientos alisios más intensos y la reducción de las anomalías de TSM en el Pacífico oriental, podrían ser indicativos de que el acoplamiento océano-atmósfera en esta región no será suficientemente eficiente para que El Niño alcance magnitudes fuertes o extraordinarias. Se continuará monitoreando esta situación y las estimaciones de las probabilidades serán actualizadas según los nuevos datos.

En lo que resta del invierno el calentamiento costero no producirá efectos sustanciales en las precipitaciones por ser temporada seca. Sin embargo, conforme ingresemos a la temporada de lluvias, El Niño costero, según su magnitud, intensificará las lluvias en la vertiente del Pacífico dependiendo de las características estacionales hidrológicas de cada región. Si bien El Niño tendrá mayor influencia sobre las lluvias en la costa norte, existe fuerte heterogeneidad del impacto en cada región.

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), los modelos globales continúan pronosticando la intensificación de las condiciones El Niño hacia fin de año con pico en noviembre y magnitudes que podrían exceder +2°C y la evaluación del ENFEN indica un 75% de probabilidad que este alcance una magnitud fuerte o superior (Tabla 2). Para las precipitaciones en los Andes y la Amazonía, El Niño en el Pacífico central implica la posibilidad -sin ser determinante- que incrementen las lluvias en noviembre y se reduzcan alrededor de febrero.

² Índice gonadosomático: índice que relaciona el peso eviscerado del pez con el peso de la gónada hembra. Es indicador de la actividad reproductiva.

³ Fracción de hembras desovantes: Indica del porcentaje de hembras desovantes en las muestras analizadas. Este índice se obtiene de las lecturas de cortes histológicos de gónadas de hembras (ovarios).



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

El Comité Multisectorial ENFEN continuará informando sobre la evolución de las condiciones observadas y continuará actualizando mensualmente la estimación de las probabilidades de las magnitudes de El Niño Costero y en el Pacífico central para el verano del hemisferio sur.

Comité Multisectorial ENFEN
Callao-Perú, 3 de setiembre de 2015

Tabla 1. Probabilidades de las magnitudes de El Niño costero en el verano 2015-2016 (diciembre 2015-marzo 2016)

Magnitud del evento durante Diciembre 2015-marzo 2016	Probabilidad de ocurrencia
Normal o La Niña costera	5%
El Niño costero débil	10%
El Niño costero moderado	30%
El Niño costero fuerte	35%
El Niño costero extraordinario	20%

Fuente: Nota Técnica ENFEN N°02-2015

Tabla 2. Probabilidades de las magnitudes de El Niño en el Pacífico central en el verano 2015-2016 (diciembre 2015-marzo 2016)

Magnitud del evento durante Diciembre 2015-marzo 2016	Probabilidad de ocurrencia
Normal o La Niña en el Pacífico central	5%
El Niño débil en el Pacífico central	5%
El Niño moderado en el Pacífico central	15%
El Niño fuerte en el Pacífico central	40%
El Niño muy fuerte en el Pacífico central	35%

Fuente: Nota Técnica ENFEN N°02-2015

Clasificación de la calidad del concreto según norma ASTM C- 597

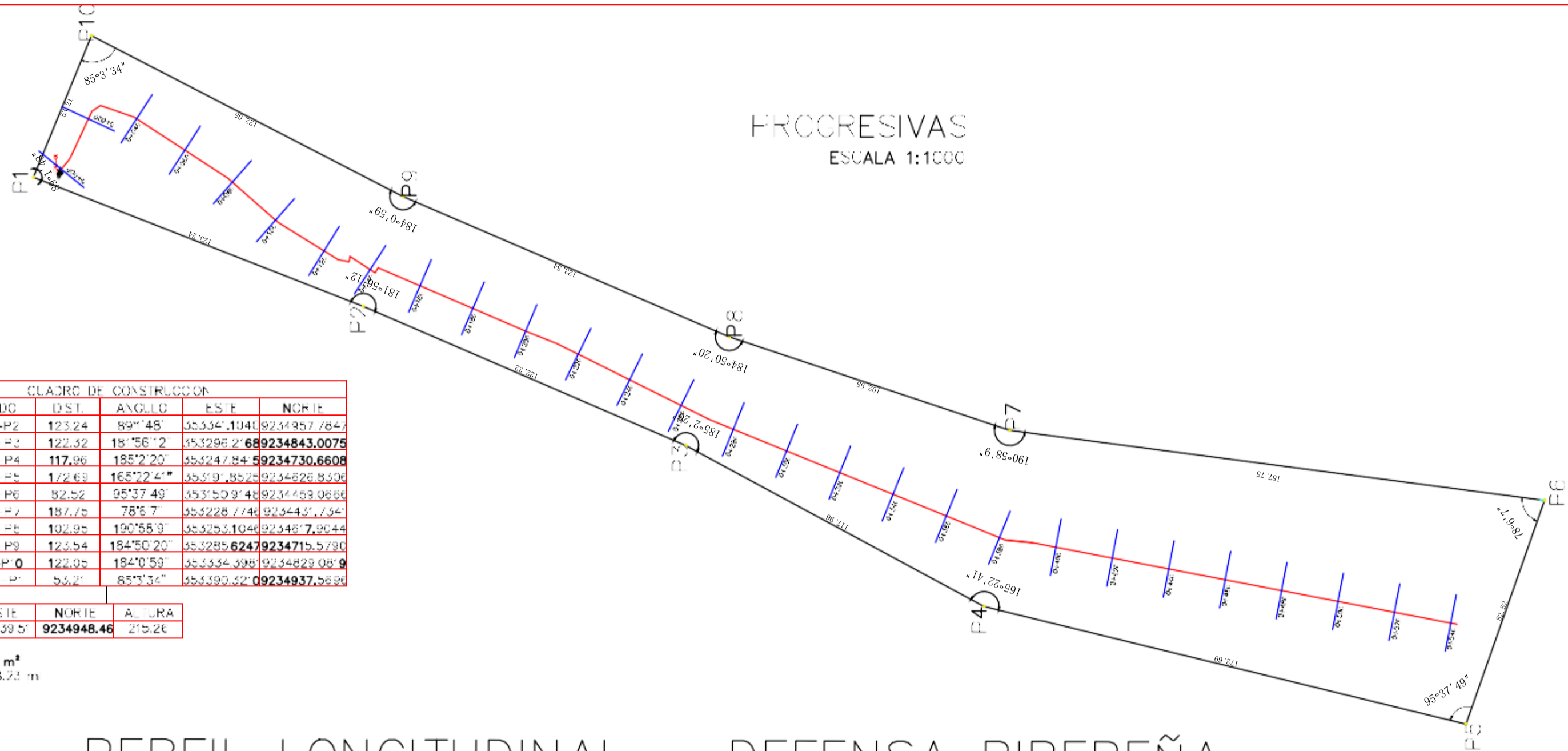
Tabla 2.04: Clasificación de la calidad del concreto según Leslie y Cheesman

Calidad del Concreto	Velocidad de Pulso Ultrasonico (m/s)
Excelente	> 4570
Buena	De 3650 a 4570
Regular	De 3050 a 3650
Pobre	De 2130 a 3050
Muy pobre	< 2130

Tabla 2.05: Clasificación de la calidad del concreto según Agraval

Calidad del Concreto	Velocidad de Pulso Ultrasonico (m/s)
Buena	> 3000
Regular	De 2500 a 3000
Pobre	< 2130

Planos



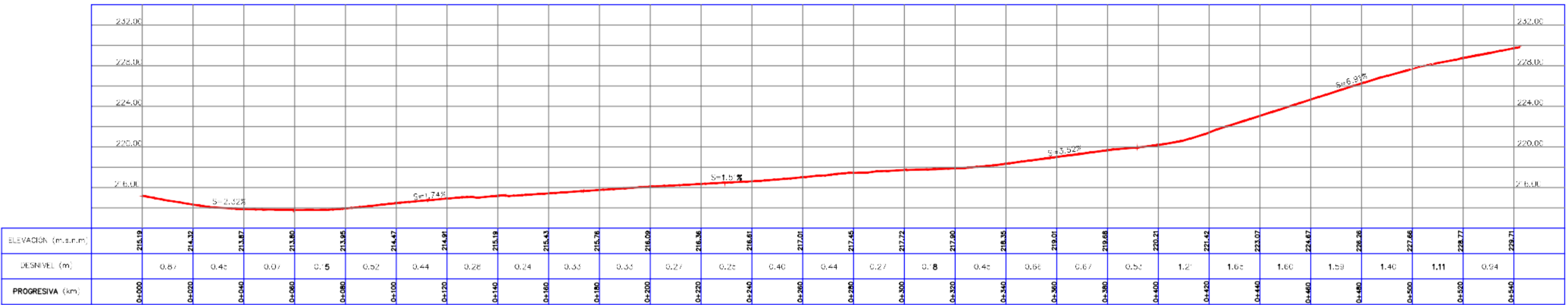
PROGRESIVAS
ESCALA 1:1000

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE NORTE	
P1	P1-P2	123.24	89°14'	35334.1041	9234957.7844
P2	P2-P3	122.32	18°56'12"	353298.2168	9234843.0075
P3	P3-P4	117.86	185°22'20"	353247.8459	9234730.6608
P4	P4-P5	172.68	165°22'41"	353197.8525	9234628.8308
P5	P5-P6	82.52	95°37'49"	353150.9748	9234533.0888
P6	P6-P7	187.75	78°6'7"	353228.7748	9234437.7347
P7	P7-P8	102.95	190°58'3"	353253.1048	9234348.78044
P8	P8-P9	123.54	154°50'20"	353285.6247	9234215.5790
P9	P9-P10	122.05	184°0'59"	353334.3938	9234129.0879
P10	P10-P1	53.27	85°3'36"	353390.3222	9234037.5896

BV	ESTE	NORTE	ALTIMETRIA
OC	353339.57	9234948.46	215.26

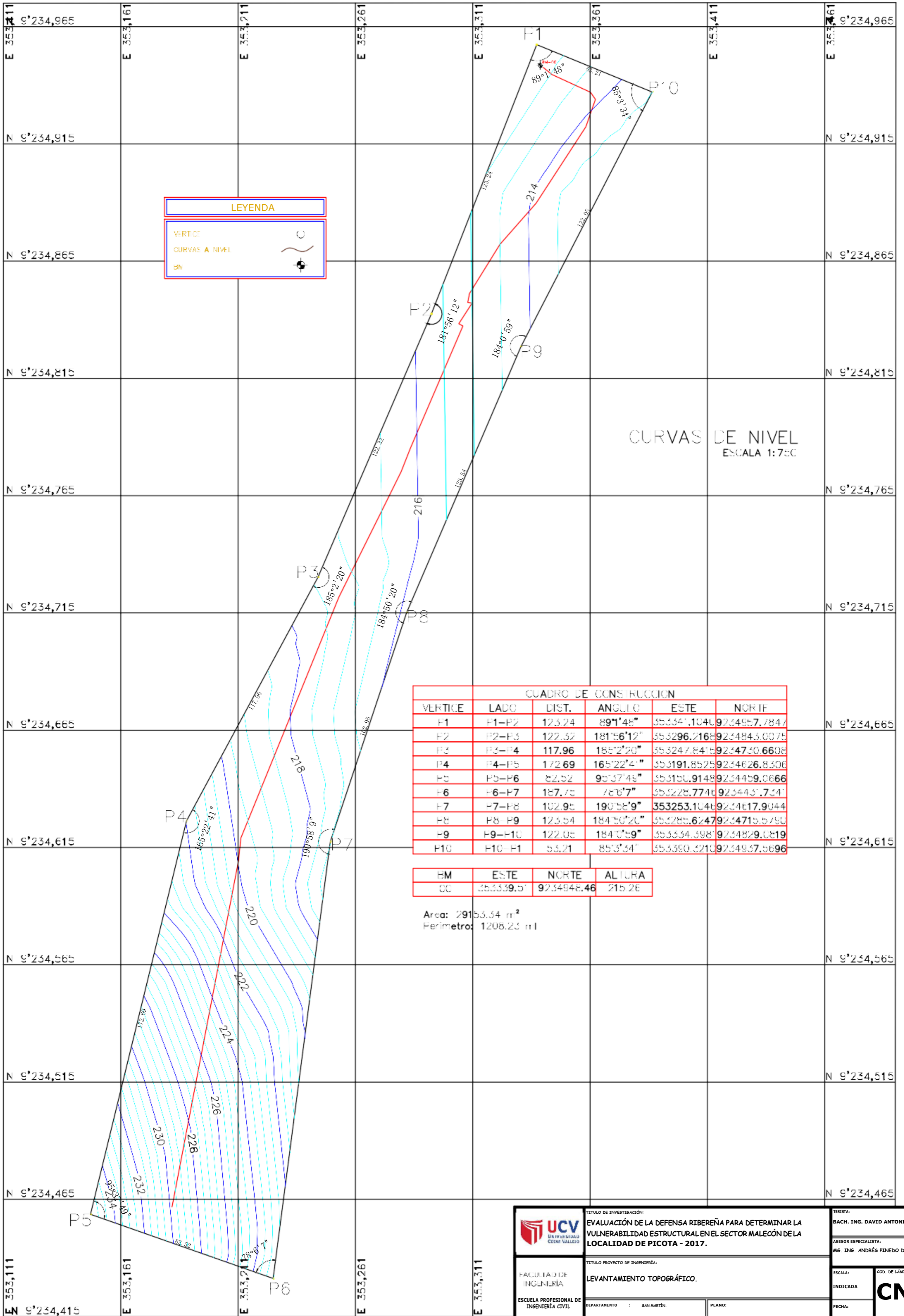
Area: 29'53.34 m²
Perimetro: 1208.23 m

PERFIL LONGITUDINAL – DEFENSA RIBEREÑA
ESCALA 1:750



ESCALA HORIZONTAL 1:200
ESCALA VERTICAL 1:50

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>TITULO DE INVESTIGACION: EVALUACION DE LA DEFENSA RIBEREÑA PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL SECTOR MALECON DE LA LOCALIDAD DE PICOTA - 2017.</p>	<p>TESISTA: BACH. ING. DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZA</p>
	<p>FACULTAD DE INGENIERIA</p>	<p>ASESOR ESPECIALISTA: MG. ING. ANDRÉS PINEDO DELGADO</p>
<p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TITULO PROYECTO DE INGENIERIA: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.</p>	<p>COD. DE LAMINA: PL-01</p>
<p>DEPARTAMENTO : SAN MARTIN</p>	<p>PLANO: PERFIL LOGITUDINAL</p>	<p>FECHA: AGOSTO 2017.</p>
<p>PROVINCIA : PICOTA</p>	<p>DISTRITO : PICOTA</p>	<p>Nº DE LAMINA: 2-4</p>



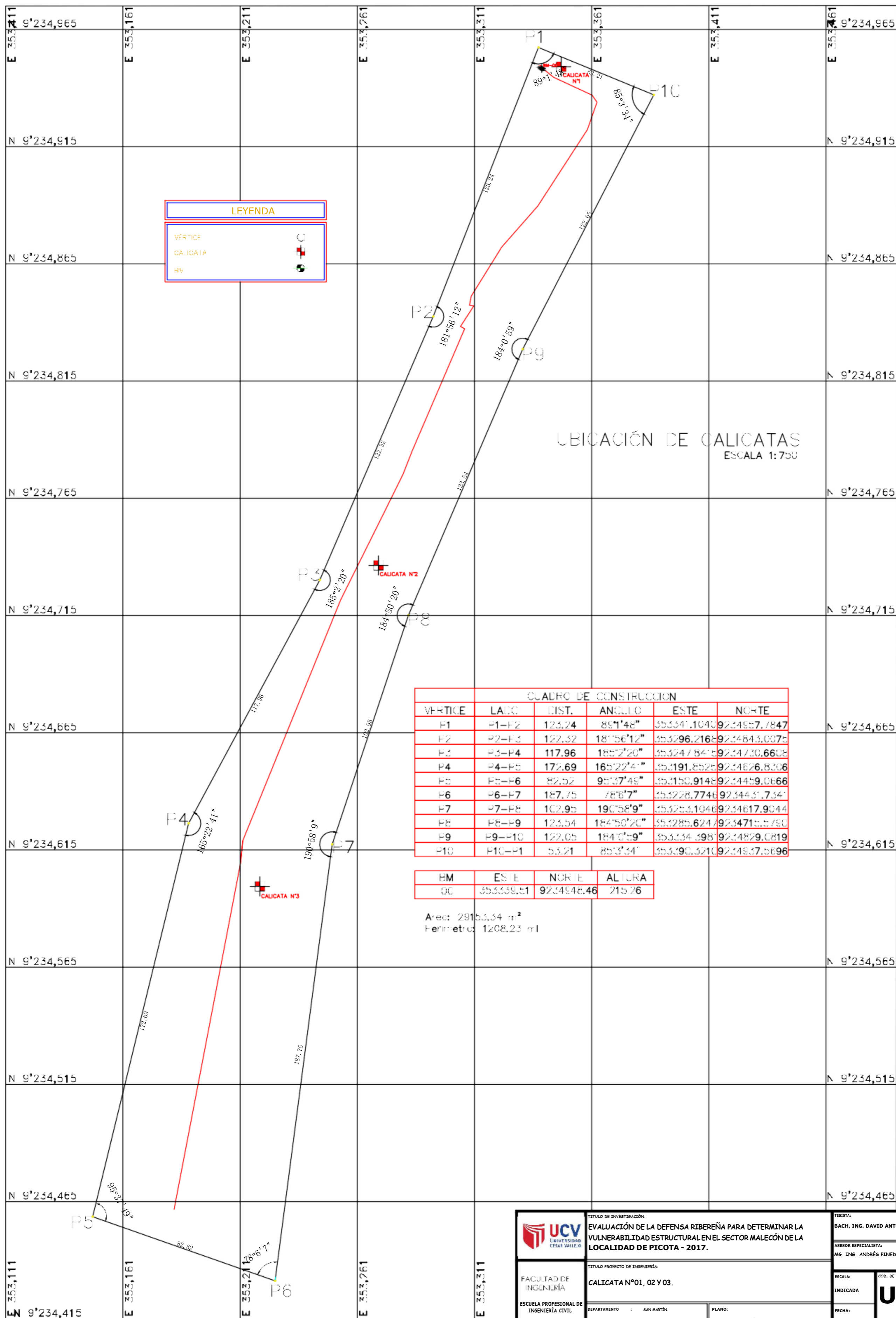
LEYENDA	
VERTICE	
CURVAS A NIVEL	
BM	

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
F1	F1-P2	123.24	89°1'48"	353341.1040	9234957.7847
F2	F2-P3	122.52	181°56'12"	353296.2165	9234843.0075
F3	F3-P4	117.96	185°2'20"	353247.8415	9234730.6608
F4	F4-P5	172.69	165°22'41"	353191.8525	9234626.8306
F5	F5-P6	82.52	95°37'48"	353150.9148	9234459.0666
F6	F6-P7	187.75	78°8'7"	353228.7746	9234431.7341
F7	F7-P8	102.95	190°58'9"	353253.1046	9234617.9044
F8	F8-P9	123.54	184°50'20"	353285.6247	9234715.5793
F9	F9-P10	122.05	184°0'59"	353334.3988	9234829.0819
F10	F10-F1	53.21	85°3'34"	353350.3213	9234937.5696

BM	ESTE	NORTE	ALTURA
00	353339.51	9234948.46	215.26

Area: 29153.34 m²
Perimetro: 1208.23 m

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>TITULO DE INVESTIGACION: EVALUACION DE LA DEFENSA RIBERENA PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL SECTOR MALECON DE LA LOCALIDAD DE PICOTA - 2017.</p>	<p>TESTISTA: BACH. ING. DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZA</p>	
	<p>FACULTAD DE INGENIERIA</p>	<p>TITULO PROYECTO DE INGENIERIA: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.</p>	<p>ASESOR ESPECIALISTA: MG. ING. ANDRES PINEDO DELGADO.</p>
<p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>DEPARTAMENTO : SAN MARTIN PROVINCIA : PICOTA DISTRITO : PICOTA</p>	<p>PLANO: CURVAS DE NIVEL</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p> <p>COD. DE LAMINA: CN - 01</p>
		<p>FECHA: AGOSTO 2017.</p>	<p>Nº DE LAMINA: 3-4</p>



LEYENDA	
VERTICE	
CALICATA	
BV	

UBICACIÓN DE CALICATAS
ESCALA 1:750

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
F1	F1-F2	123.24	89°1'48"	353341.1043	9234857.7847
F2	F2-F3	122.32	181°56'12"	353296.2168	9234843.0075
F3	F3-F4	117.96	185°2'20"	353247.8418	9234730.6608
F4	F4-F5	172.69	165°22'41"	353191.8525	9234626.8306
F5	F5-F6	82.52	95°37'48"	353150.9148	9234459.0666
F6	F6-F7	187.75	76°6'7"	353228.7748	9234431.7341
F7	F7-F8	102.95	190°58'9"	353253.1048	9234617.9044
F8	F8-F9	123.54	184°50'20"	353285.6247	9234715.5780
F9	F9-F10	122.05	184°0'59"	353334.3981	9234829.0819
F10	F10-F1	53.21	85°3'34"	353390.3210	9234837.5696

BM	ESE	NORTE	ALTURA
00	353339.51	9234948.46	215.26

Area: 2815.34 m²
Perimetro: 1208.23 m

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>TITULO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACIÓN DE LA DEFENSA RIBERENA PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL SECTOR MALECÓN DE LA LOCALIDAD DE PICOTA - 2017.</p>		<p>TESISTA: BACH. ING. DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZA</p>
	<p>TITULO PROYECTO DE INGENIERÍA: CALICATA N°01, 02 Y 03.</p>		<p>ASESOR ESPECIALISTA: MG. ING. ANDRÉS PINEDO DELGADO</p>
<p>FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN</p> <p>PROVINCIA : PICOTA</p> <p>DISTRITO : PICOTA</p>	<p>PLANO: UBICACIÓN DE CALICATAS</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p> <p>FECHA: AGOSTO 2017.</p>
<p>COD. DE LÁMINA: UC - 01</p>			<p>Nº DE LÁMINA: 4-4</p>

Validación de instrumentos

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "**Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017**", del autor **David Antonio Montoya Tenazoa**, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa, que se aplicará el 28 de Agosto de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, ..11.... de *Julio*..... de 2017



JEFFERSON ENRIQUEZ TORRES
INGENIERO CIVIL
CIP N° 111242

Mg. *Jefferson Enriquez Torres*
DNI N°: *42326462*



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Enriquez Torres Jeferssom
 Institución donde labora : Independiente
 Especialidad : M.G. Gestión Pública.
 Instrumento de evaluación : Certificado de datos pluviométricos.
 Autor (s) del instrumento (s): Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variables: <i>Defensa Ribereña y Vulnerabilidad Estructural</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <i>Defensa Ribereña y Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: <i>Defensa Ribereña y Vulnerabilidad Estructural</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: <i>Defensa Ribereña y Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.			X		
PUNTAJE TOTAL					X	
					47	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de evaluación de esta presente investigación es apropiado para dar fase a su desarrollo

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 11 de Julio de 2017


 Jeferssom Torres
 INDEPENDIENTE
 C.P. 1942

Sello personal y firma

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: **“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017”**, del autor **David Antonio Montoya Tenazoa**, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa, que se aplicará el 28 de Agosto de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 10 de JULIO de 2017



Mg. ANDRES PINEDO DELGADO
Reg. CIP N° 129022

Mg. ANDRES PINEDO DELGADO

DNI N°: 43499654



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: PINEDO DELGADO ANDRÉS
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - TARAPOTO
 Especialidad : MG. DOCENCIA UNIVERSITARIA
 Instrumento de evaluación : CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO
 Autor (s) del instrumento (s): LABORATORIO DE SUELOS DE LA UCV - TARAPOTO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.			X		
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.			X		
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL				46		

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS PROPUESTOS CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS, PARA DAR PASE A SU RESPECTIVO DESARROLLO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 10 de Julio de 2017


 Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022
 Sello personal y firma



CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: **“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017”**, del autor **David Antonio Montoya Tenazoa**, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa, que se aplicará el 28 de Agosto de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, 10 de JULIO de 2017

Mg. ANDRES PINEDO DELGADO
Reg. CIP N° 129022

Mg. ANDRES PINEDO DELGADO

DNI N°: 43499654



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: PINEDO DELGADO ANDRÉS
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - TARAPOTO.
 Especialidad : MIG. DOCENCIA UNIVERSITARIA
 Instrumento de evaluación : CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE DATOS.
 Autor (s) del instrumento (s): LABORATORIO DE SUELOS DE LA UCV-TARAPOTO.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.			X		
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.		X			
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS PROPUESTOS PARA CONCRETO ARMADO, CUMPLE CON LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS ESTABLECIDOS, PARA PODER DAR PASE A SU DESARROLLO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 10 de JULIO de 2017

Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022
 Sello personal y firma

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: **“Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017”**, del autor **David Antonio Montoya Tenazoa**, estudiante del Programa de estudio de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto.

Dichos instrumentos serán aplicados a una muestra representativa, que se aplicará el 28 de Agosto de 2017.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Tarapoto, ...!!... de *Julio*..... de 2017


.....
Mg. Jorge L. Rodríguez Chávez
ASESOR METODOLÓGICO
CPPe N° 2307148891

Mg. *Jorge Luis Rodríguez Chávez*
.....
DNI N°: *011480091*
.....

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Rodríguez Chávez Jorge Luis
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo / Tarapoto
 Especialidad : Mg. en metodología / Asesor metodológico.
 Instrumento de evaluación : Guía de observación
 Autor (s) del instrumento (s): Zona de estudio (Localidad de Pícta).

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.		X			
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: <i>Defensa Ribereña</i> y <i>Vulnerabilidad Estructural</i> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.		X			
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					44	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de evaluación (Guía de observación), es aplicable acorde a los objetivos del proyecto de investigación, para dar paso a su desarrollo.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44 Tarapoto, 11 de Julio de 2017

Mg. Jorge L. Rodríguez Chávez
ASESOR METODOLÓGICO
 CPP# N° 2307148891
 Sello personal y firma

**Constancia de autorización de la
autoridad donde se llevó a cabo la
investigación**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

ACREDITACION

POR MEDIO DE LA PRESENTE YO: **VICTOR YSIDORO PEREZ SAAVEDRA**; IDENTIFICADO CON D.N.I. N° 10710238, CON DOMICILIO EN EL JR. BOLOGNESI CUADRA 7 S/N – DISTRITO Y PROVINCIA DE PICOTA – REGIÓN SAN MARTÍN; EN MI CONDICION DE ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA; ACREDITO AL SR. DAVID ANTONIO MONTOYA TENAZOA; IDENTIFICADO CON D.N.I. N° 70333237; A FIN DE QUE EN NOMBRE Y REPRESENTACION DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA, ELABORE LOS ESTUDIOS NECESARIOS PARA SU PROYECTO DE INVESTIGACION TITULADO **"EVALUACION DE LA DEFENSA RIBEREÑA PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL EN EL SECTOR MALECON DE LA LOCALIDAD DE PICOTA – 2017"**.

PARA MEJOR VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO LO SUSCRIBO EN LA CIUDAD DE PICOTA, A LOS TREINTA DIAS DEL MES DE MAYO DEL DOS MIL DIOCIOCHO.



c/c
Archivo

**Autorización de publicación de
tesis en repertorio institucional
UCV**



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo David Antonio Montoya Tenazoa
identificado con DNI N° 70333237, egresado de la Escuela Profesional de
Emergencia Civil de la Universidad César Vallejo,
autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
de investigación titulado
" Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnera-
bilidad estructural en el Sector Malerón de la localidad de
Picata - 2017 "
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 70333237

FECHA: 12 de Diciembre del 2017

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Acta de aprobación de originalidad de tesis



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Andrés Pinedo Delgado, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada

"Evaluación de la defensa ribereña para determinar la vulnerabilidad estructural en el sector Malecón de la localidad de Picota - 2017"

del (de la) estudiante David Antonio Montoya Tenagoa, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 12 de diciembre, 2017

Firma

Mp. ANDRÉS PINEDO DELGADO

DNI: 42499659

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------